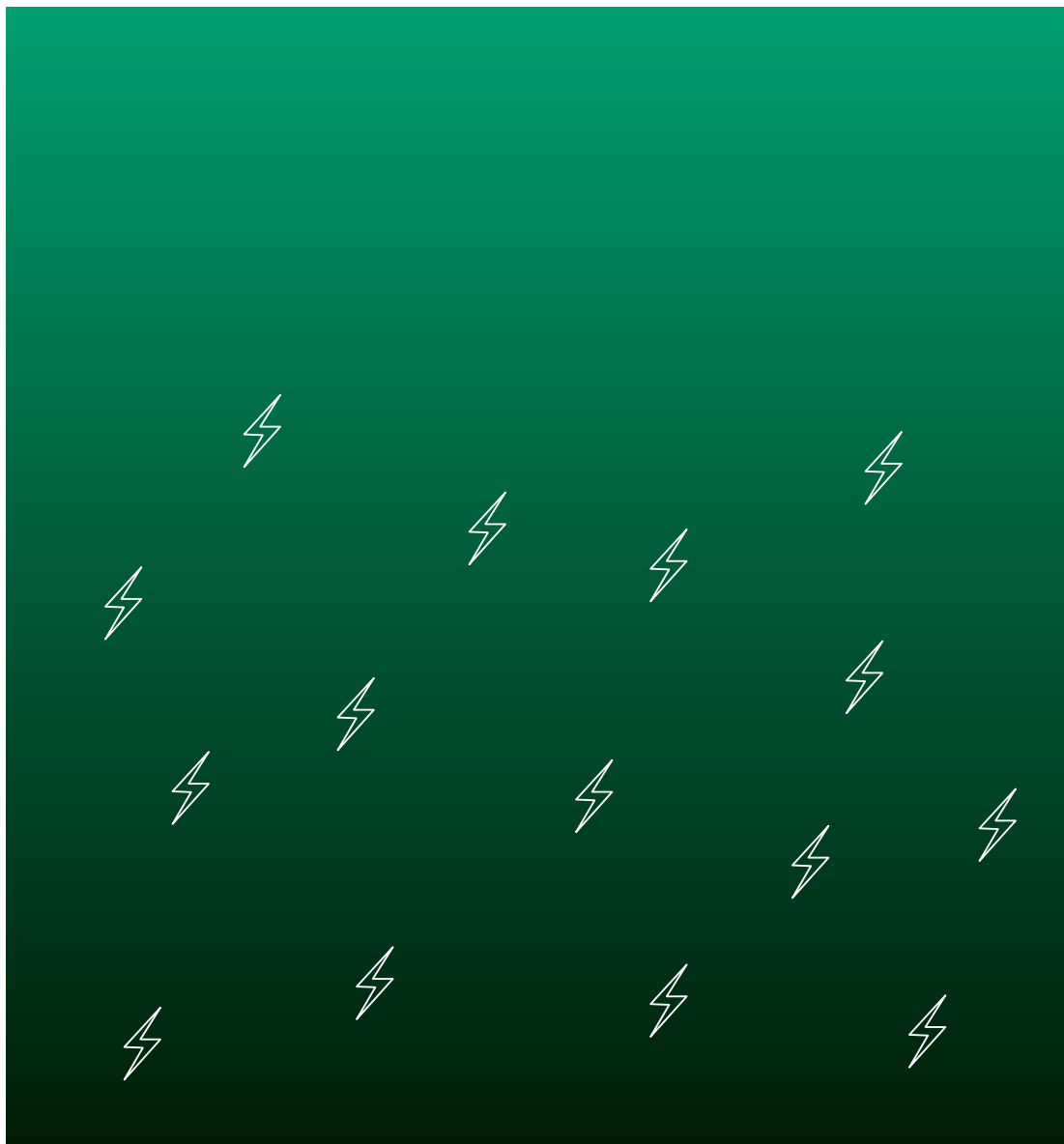




# **ENERGETSKA TRANZICIJA: TERET ILI RAZVOJNA ŠANSA ZA BIH?**



**Autori:** Damir Miljević, Nikola Rajaković, Igor Kalaba

**Urednici:** Majda Ibraković i Igor Kalaba

**Izdavač:** Centar za životnu sredinu

**Štampa:** Grafid d.o.o.

Tiraž: 70

**Dizajn:** Aleksandar Saša Škorić

**Izdavač:** Centar za životnu sredinu, Miše Stupara 5, 78000 Banja Luka

Tel: 051/433-140

E-mail: [info@czzs.org](mailto:info@czzs.org)

[www.czzs.org](http://www.czzs.org)

Centar za životnu sredinu je neprofitna, nevladina i nestranačka organizacija profesionalaca i aktivista posvećenih zaštiti i unapređenju životne sredine, zagovaranju principa održivog razvoja i većeg učešća javnosti u donošenju odluka o životnoj sredini.

Odgovornost za tačnost navedenih podataka snose autori.

# ENERGETSKA TRANZICIJA: TERET ILI RAZVOJNA ŠANSA ZA BIH?

DAMIR MILJEVIĆ, NIKOLA RAJAKOVIĆ, IGOR KALABA

**CENTAR ZA ŽIVOTNU SREDINU  
ЦЕНТАР ЗА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

**BANJA LUKA**  
AVGUST 2020. GODINE



# SADRŽAJ / SAŽETAK

- 6 Uvod
- 7 Zaključci/preporuke
- 8 Energetska tranzicija u EU: Ekonomsko-ekološko-politički vremeplov
- 20 Prilog diskusiji o tehničkim izazovima energetske tranzicije
- 22 Karakteristike energetske tranzicije
- 24 3D koncept energetske tranzicije
- 26 Potencijali obnovljivih izvora
- 27 Integracija obnovljivih izvora
- 32 Energetsko zadrugarstvo
- 33 Energetska efikasnost i dekarbonizacija
- 33 Zaključak
- 36 Tranzicija elektroenergetskog sektora BiH i proizvodnja električne energije iz uglja
- 48 Tranzicija elektroenergetskog sektora BiH i proizvodnja električne energije iz OIE
- 56 Budućnost proizvodnje električne energije iz uglja
- 60 Osnove održivog modela energetske tranzicije u BiH

---

## POJMOVI I SKRAĆENICE

**EESi** - Elektroenergetski sistem

**EESe** - Elektroenergetski sektor

**LCOE** - Levelized Costs of Electricity - nivelisani troškovi električne energije

**V2G** - Vehicle to grid tehnologija

**Prozjumer** – Protrošač, prokupac (proizvođač+potrošač)

**AMI** (Advanced Metering Infrastructure) – Napredna mjerna infrastruktura

**EU** - Evropska unija

**EK** - Evropska komisija

**EnZ** - Energetska zajednica

**GHG** (Green House Gases) - gasovi staklene bašte

**ETS** (Emissions trading System) – Sistem za trgovanje emisijama

**ETI indeks** – Indeks energetske tranzicije

**FiT** – Feed in tarifa

**Smart grids** – Pametne mreže

**MHE** – Male hidroelektrane

**RHE** – Reverzibilne hidroelektrane

**EIB** (European Investment Bank) - Evropska investiciona banka

**European Climate Change Programme (ECCP)** – Evropski program za klimatske promjene

**CO2e** - CO2 ekvivalent

**NEKP** - Nacionalni energetski i klimatski plan

**OIE** - Obnovljivi izvori energije

**EE** - Energetska efikasnost

**EPS** – Elektroprivreda Srbije

**EP** – Evropski parlament

**ERS** – Elektroprivreda Republike Srpske

**EPBIH** – Elektroprivreda Bosne i Hercegovine

**EP HZHB** - Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne



Kampanja "Stop prljavoj energiji – budućnost je obnovljiva", ima za cilj da skrene pažnju građana, stručnjaka, nadležnih institucija i drugih društvenih aktera na zabrinjavajuće stanje životne sredine i neodrživost postojećih energetske sistema u Bosni i Hercegovini. Kampanju su zajednički pokrenuli Centar za životnu sredinu iz Banjaluke i Centar za ekologiju i energiju iz Tuzle.

Centar za životnu sredinu i Centar za ekologiju i energiju aktivno prate projekte izgradnje novih termoelektrana i blokova u postojećim elektranama na uglj u BiH, analizirajući sve korake u pravnim postupcima, posebno u vezi sa studijama uticaja na životnu sredinu i usklađenosti sa domaćim i međunarodnim zakonodavstvom u oblasti životne sredine, pritom reagujući na brojne nepravilnosti u upravljanju ovim projektima.

U isto vrijeme, kampanja ima za cilj podizanje svijesti o negativnim aspektima energije iz uglja sa zdravstvenog, ekološkog i ekonomskog ugla i promoviše održive energetske sisteme bazirane na energetskej efikasnosti i obnovljivim izvorima energije.

**Stavovi i zahtjevi proistekli iz kampanje, usmjereni prema nadležnim institucijama u BiH, su:**

- da institucije konačno počnu da poštuju preuzete međunarodne obaveze u oblasti energije,
- da se u ekonomskim analizama novih energetskej proizvodnih kapaciteta predstavljaju stvarne cijene korištenih izvora energije (u koje je uključena i šteta nanosena zdravlju stanovnika i životnoj sredini) pri odlučivanju o novim projektima,
- da se zaustave planovi izgradnje novih termoelektrana i da se vlasti u BiH okrenu ka energetskej efikasnosti i obnovljivim izvorima energije.

---

Kameno doba nije završilo zato što je ljudima nestalo kamenja.  
Završilo je jer je došlo vrijeme da ponovo razmislimo o tome kako živimo.

**William McDonough**



## UVOD

Analiza koja se nalazi pred vama je najnovija u nizu do sad objavljenih kroz kampanju "Stop prljavoj energiji - budućnost je obnovljiva". Cilj kampanje, kao i dosadašnjih analiza, je da doprinosu diskusiji o zelenoj energetskej tranziciji i neophodnom pokretanju iste. U svim analizama se oslanjamo na činjenice i dostupne informacije, a glavni povod za njihovo nastajanje jeste kritična situacija u vezi sa klimatskim promjenama i zagađenjem vazduha, zemljišta i vode, prouzročeni velikim dijelom radom rudnika i termoelektrana na uglj širom svijeta. Pored uticaja na životnu sredinu, kao što ćete vidjeti u tekstu, ogromna bojazan postoji i za ekonomiju BiH i dobrobit njenih građana i građanki. U svijetu koji se sprema za dekarbonizaciju i promjene paradigmi koje bi nju omogućile, sve države koje nastavljaju funkcionisati po zastarjelim modusima će ispaštati zbog toga.

U ovoj analizi smo pokušali da (u skladu sa dostupnim resursima), sagledamo širu sliku i riješimo nekoliko čestih pretpostavki i nedoumica u vezi sa elektroenergetskim sistemom u BiH, ali i u svijetu, i to kroz tri aspekta/ poglavlja: politički, ekonomski i tehničko-tehnološki.

Želja nam je da doprinesemo ovoj diskusiji na argumentovan način, tako da bi se ona mogla odmaći od ustaljenih (pogrešnih) pretpostavki, te da bi se, osvježena novim argumentima i pogledima, napokon pokrenula u pravom smjeru: čistom, stabilnom i svima pristupačnom elektroenergetskom sektoru u BiH.

Iako je podijeljena u tri dijela, (pisana od strane tri autora), analiza je pokazala ono što smo već znali - svi dijelovi ne samo da se prepliću (razvoj tehnologije, zakonske regulative i tržišta su vezani višestrukim povratnim spregama), već i zaključci svakog poglavlja upućuju na isto: Promjene u svijetu energetike su brže nego ikad, preokreti u trendovima se praktično dešavaju na godišnjem nivou, a svi redom upućuju na to da je tranzicija ka niskoemisionoj ekonomiji (osim što je neophodna ako želimo spriječiti katastrofalne klimatske promjene) - tehnički izvodiva, ali i ekonomski i politički opravdana. Ovo je posebno slučaj u Evropi, gdje je Evropski zeleni plan Evropske unije, uprkos snažnom otporu fosilnih lobija, počeo pretvarati u stvarnost višedecenijske snove ekoloških aktivista o smanjenju zagađenja i ublažavanju klimatskih promjena. Ovaj impuls već sada ima dominantnu ulogu u oblikovanju ekonomske i političke stvarnosti ovog kontinenta, ali i svijeta, posebno u vremenu oporavka od posljedica koje je prouzrokovala pandemija COVID-19.

BiH, sa druge strane, uveliko kasni u promjeni smjera, što se može vidjeti u zastarjelim strateškim dokumentima u skoro svim poljima koja se tiču korištenja energije i zaštite životne sredine (energetika, saobraćaj, građevinarstvo, poljoprivreda...). Dobra vijest je to što BiH itekako ima neophodne resurse, a da bi svoj elektroenergetski sistem osavremenila i dekarbonizovala, potrebno ih je strateški i na vrijeme iskoristiti.



---

## Preporuke za taj zaokret proistekle iz ove analize su:

- 1)** Hitno revidirati postojeće strategije i zakonodavstvo vezano za energetiku (uključujući obnovljive izvore energije i energetska efikasnost), transport, građevinarstvo i zaštitu životne sredine. Revidirani dokumenti se moraju referisati na tačno određen datum dekarbonizacije elektroenergetskog sektora BiH, koji ne bi smio biti kasniji od 2050. godine, koja je trenutni cilj u EU. Osim finalnog datuma, neophodno je odrediti i tzv. pragove (2030, 2040.) kada bi se vršila detaljna analiza trenutnog stanja i prilagođavanje strategija u slučaju da emisije ne opadaju zadovoljavajućim tempom.
- 2)** Početi primjenjivati princip "Zagađivač plaća" (uključujući emisije CO<sub>2</sub>), a prikupljena finansijska sredstva usmjeriti ka aktivnostima vezanim za dekarbonizaciju.
- 3)** Ukinuti državne subvencije za fosilna goriva i njihovo korištenje, a novac preusmjeriti na troškove energetske tranzicije, sa posebnim naglaskom na opštine trenutno ovisne o rudnicima i termoelektranama, te odgovarajuće zbrinjavanje radnika koji će izgubiti radna mjesta vezana za termoelektrane i rudnike.
- 4)** Reformisati sistem subvencionisanja obnovljivih izvora energije: ukinuti sve subvencije za komercijalna postrojenja za proizvodnju električne energije, preusmjeriti ih isključivo na projekte građanske energije (protrošači, energetske zadruge i drugi vidovi proizvodnje za vlastite potrebe), energetska efikasnost i borbu protiv energetske siromaštva.



## **ENERGETSKA TRANZICIJA U EVROPSKOJ UNIJI: EKONOMSKO-EKOLOŠKO-POLITIČKI VREMEPLOV**

**Autor:** Igor Kalaba

Energetski sektor je zbog svog strateškog značaja pod uticajem većeg broja sila nego što su to jednostavni tržišni pojmovi kao što su proizvodnja i potražnja.

Pored prirodnih faktora, poput količine dostupnih resursa (uglja, vode, vjetra i dr.), razvoj i rad elektroenergetskog sektora se odvija pod velikim uticajem politike i geopolitičkih tokova, uprkos generalno prihvaćenom konceptu otvorenog tržišta i njegove nevidljive ruke. Takoreći, ni otvoreno tržište nikad nije, a po mišljenju mnogih i ne bi trebalo biti, potpuno prepušteno tržišnoj utakmici, posebno u slučaju osnovnih potreba, kao što su snabdijevanje vodom, lijekovima, hranom i energijom, tako da, i pored toga što bi tržišni teren u teoriji trebao biti izjednačen, on to jednostavno nikad nije u potpunosti.

Ova distinkcija je veoma bitna kada su u pitanju međunarodna trgovina i razmjena dobara, uključujući električnu energiju. Razmjena električne energije je bitna za stabilnost i održivost, posebno kod malih tržišta kakva su BiH i susjedne zemlje. Ona je neophodna, često ne samo zbog ekonomskih, već i iz tehničkih razloga, da bi se obezbijedilo stabilno i konstantno snabdijevanje električnom energijom za industriju, kućanstva, transport i druge korisnike. Tu se ispoljava međuzavisnost i isprepletenost država, njihovih tržišta i politika. Svaka država, pri planiranju svog elektroenergetskog sistema, pored internih politika, mora da se referiše i na međunarodne trendove, ugovore i obaveze koji proističu iz njih, uključujući i Bosnu i Hercegovinu. Isto važi i za Evropsku uniju, koja, kako vrijeme prolazi, postaje sve ujedinjenija, a zemlje članice sve više postupaju po uputstvima Evropske komisije, u saradnji

sa drugim zemljama članicama. Bosna i Hercegovina je, kao i ostale zemlje Zapadnog Balkana, na putu ka EU, i u svom dugoročnom planiranju logikom stvari mora gledati unaprijed prateći primjer EU, a kao potpisnica Ugovora o osnivanju Energetske zajednice već se obavezala na dio legislative EU iz oblasti zaštite životne sredine, proizvodnje energije i drugih oblasti. Takođe, EU je najveći privredni partner BiH, pa je tako uvoz iz zemalja EU 2019. godine iznosio 12,08 milijardi KM, a izvoz u zemlje EU iste godine dosegao 8,39 milijardi KM[1].

EU u svojoj politici, više nego ikad, sve veći naglasak stavlja na zaštitu životne sredine i borbu protiv klimatskih promjena. Iako EU, kao savez veoma raznolikih država članica, i dalje nije savršena u mnogim pogledima, napredak od vremena njenog osnivanja je neupitan, a nigdje nije tako očigledan kao u pogledu zaštite životne sredine i planiranja čiste, klimatski neutralne i dugoročno održive ekonomije. Ovo je definitivno jedan od aspekata gdje se BiH mora ugledati na EU i, ako je stvarno ozbiljna u namjerama za priključivanjem EU, ali i svom ekonomskom razvoju – čim prije krenuti istim putem, putem zelene energetske tranzicije.

### **Od čelika i uglja do zaštite klime i biodiverziteta**

Jedno od najboljih istorijskih svjedočanstava o sazrijevanju i promjenama prioriteta u energetske politici je Evropska unija. Savez država koji je nastao kao posljedica traume uzrokovane nepojmljivim razaranjem i tragedijom Drugog svjetskog rata i u

---

svrhu sprečavanja ponovne eskalacije je prerastao u Evropsku zajednicu za uglj i čelik. Tako je zajednica kojoj je prvi cilj bio osiguranje mira u Evropi i svijetu, prerastao u ekonomski motivisan trgovinski savez, da bi danas postao savez koji povezuje države članice na političkom, ekonomskom i kulturološkom nivou sa ambicioznim zakonima i strategijama u polju zaštite životne sredine i sprečavanja klimatskih promjena. Ovo se jasno vidi u razvoju i kasnijem spajanju sektora energije i zaštite životne sredine/sprečavanja klimatskih promjena, kao i u postepenom povećanju snage Evropske komisije koja za cilj ima da sve zemlje članice dovede na isti kolosijek. Baš taj razvoj, tačnije tempo razvoja i jačanje ekoloških politika, je ključna poruka ovog poglavlja, jer pokazuje jasan trend dekarbonizacije energetske sistema – ono što je do nedavno bila hipi fantazija, danas je službena politika i veoma skora budućnost za cijeli evropski kontinent. Donosioci odluka i građani BiH ne mogu sebi priuštiti ignorisanje ove nove realnosti.

### **Spori počeci**

Kao što se i može naslutiti, počeci zajednice su bili uglavnom fokusirani na slobodno i povezano tržište, te sigurnost opskrbe energijom. Isto tako, u to vrijeme Brisel nije imao ni približnu količinu ovlasti koje ima danas, te se glavna riječ vodila isključivo na državnom nivou. Takav ustroj je trajao poprilično dugo, a polako se počeo mijenjati kada je naftna kriza iz 1973. godine iznjedrila prvu legislativu vezanu za energiju na nivou Unije[2].

Ekonomija je takođe, u prvim decenijama postojanja Evropske unije, imala neprikosnoven primat nad većinom

drugih polja, uključujući pitanja zaštite životne sredine. Međutim, nakon više od 40 godina od osnivanja, došlo je do zaokreta ili makar izjednačenja, koji će u idućih 30 godina pretvoriti Evropsku uniju u jednog od lidera u svjetskoj ekološkoj politici. Isprva sporo, promjene su počele da se događaju, da bi se tempo počeo konstantno ubrzavati, sa sve značajnijim ishodom. EU je već 90-ih godina počela da sve više podiže ljestvicu u ekološkim zakonima u više oblasti, uključujući zaštitu biodiverziteta i ozonskog omotača, te borbi protiv klimatskih promjena. Među značajnijim impulsima za taj zaokret su bili Prvi izvještaj Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (IPCC) [3] iz 1990. godine, Konferencija Ujedinjenih naroda o životnoj sredini i razvoju[4] iz 1992. godine, a u istoj deceniji je usvojen i Kjoto protokol[5] (1997. godine). Iako je u to vrijeme EU sebi dala ulogu ekološkog i klimatskog pionira, na domaćem terenu situacija je bila drugačija, a klimatske politike i njihova primjena od strane EU u devedesetim su i dalje napredovale nedovoljno brzo. Mehanizam za monitoring gasova staklene bašte u EU članicama je usvojen 1993. godine[6], međutim, prijedlog Komisije za kombinovan porez na CO<sub>2</sub> i energiju nije usvojen, nakon što, nimalo iznenađujuće, nije dobio dovoljnu podršku od članica od kojih su mnoge u to vrijeme bile ekstremno ovisne o uglju. Takođe, dva ambiciozna programa za razvoj energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije (SAVE[7] i ALTENER[8]) su bili značajno oslabljeni tokom legislativnog procesa od nacрта do usvajanja.

Dodatno je došlo do razvoja i usvajanja novih tzv. "mekih" legislativa, tj. legislativa na dobrovoljnoj bazi od strane zemalja članica. Potrebno je uzeti u obzir snagu lobija koji su se svim snagama (i nisu stali do danas) borili protiv razvoja



politika i zakona koji bi služili zaštiti zdravlja građana i životne sredine, a zbog svog profita (ne samo države članice već i industrijski divovi, poput auto-industrije). Budući da nisu bili obavezujući, novi zakonodavni akti nisu urodili plodom, ono malo napretka se uglavnom odvijalo pojedinačno, na nacionalnom nivou, a emisije GHG nisu opadale kako je to planirano, dok je kredibilitet EU na međunarodnoj sceni došao pod znak pitanja.

Novi, presudni impuls sa međunarodne scene je došao nakon usvajanja Kjoto protokola (1997. godine) i Sporazuma iz Marakeša[9] (2001. godine). 2000. godine Komisija je lansirala Evropski program za klimatske promjene[10]. Ključni dio tog programa je revolucionarna Direktiva o uspostavi sistema trgovanja emisijskim jedinicama GHG unutar EU[10]. Ovo je postao prvi takav sistem u svijetu, a u EU je usvojen 2003. godine.

Cilj ove direktive je smanjenje ukupnih emisija gasova staklene bašte, a temelji se na principu "ograniči i trguj". Sistem se odnosi na određene industrijske grane, energetska postrojenja te avio-saobraćaj i obuhvata oko 45% EU emisija gasova staklene bašte[12].

Ovim sistemom uvodi se koncept dodjeljivanja i naplaćivanja emisija gasova staklene bašte ispuštenih iz gore navedenih sektora, te se njime stvara tržište na kojem se tim emisijama može trgovati. Funkcioniše tako da svaka država ima određenu količinu emisija koje su dozvoljene, a u slučaju prekoračenja se plaćaju kazne, ili se kupuju kvote onih država koje imaju niže emisije. Ovaj sistem uključuje i određivanje "plafona", tj maksimalne količine ispuštenog CO<sub>2</sub>, koja će sa vremenom da postaje sve manja (diktirajući tako i rast cijene

emisija i na taj način destimulisati prljave tehnologije). Cilj za 2020. godinu je bio smanjenje emisija iz ETS sektora za 21% u poređenju sa 2005. godinom. Novac od ove trgovine ide u projekte vezane za smanjenje koncentracije gasova staklene bašte. Sam sistem je vremenom doradivan, budući da su cijene u jednom periodu bile preniske, da bi došle na današnjih cca EUR 20/1t CO<sub>2</sub>e. Idući veliki korak je došao vrlo brzo, ukazujući na zamah zelenih politika, pa je već 2007. godine predstavljen dokument Evropske komisije "Energetska politika za Evropu"[13]. Ovaj dokument je označio početni korak plana akcije koji je prepoznao tri najveća izazova za energetske politike u EU. U ova tri osnovna izazova su položeni temelji ujedinjene energetske politike EU koji traju do danas.

#### **To su:**

- održivost,
- sigurnost snabdijevanja i
- konkurentnost.

U opisu povoda za donošenje ovih politika navodi se da je "Namjera EU da povede novu industrijsku revoluciju, i stvori visoko-efikasnu ekonomiju sa niskim emisijama CO<sub>2</sub>".

Da ovakva izjava ne bi slučajno bila zamijenjena za politikanski govor bez stvarnih promjena i poteza da ga podupru, EU Komisija je postavila, a države članice prihvatile, mjerljive ciljeve - ciljeve 20/20/20.

#### **Oni se odnose na plan da se do 2020. godine:**

- za najmanje 20% smanje emisije CO<sub>2</sub> (u poređenju sa 2020. godinom),
- za 20% povećati udio obnovljivih

- 
- izvora energije (OIE) u ukupnom energetsom miksu, te za 20% poveća energetska efikasnost.

**U objašnjenjima gore navedenih dokumenata i strategija se jasno navodi da se u EU OIE posmatraju kao oruđe za povećanje sigurnosti snabdijevanja i rješavanja ovisnosti o uvoznim gorivima,** dok kod nas, nažalost, taj pogled i dalje nije prihvaćen, već se OIE od strane donosioca odluka mahom posmatraju kao skup i kompleksan ekološki hir ili kao obaveza “nametnuta” kroz međunarodne ugovore.

Potrebno je naglasiti da su statistička istraživanja u to vrijeme već unazad 20 godina pokazivala visoku zainteresovanost javnosti za teme vezane za zaštitu životne sredine, a u susret Četvrtom[14] IPCC izvještaju, između ostalog, zahvaljujući pritisku javnosti, klimatska argumentacija je dobila dodatnu težinu. Ovo je jedan od važnijih faktora koji su doprinijeli probodu ambicioznih politika u ovom polju. Ponovo, bitno je uzeti u obzir da je borba protiv klimatskih promjena jedan od glavnih diplomatskih projekata Evropske unije kojim ona pokušava sebe pozicionirati kao svjetskog trendsetera i vođu, te se osigurati od sve nestabilnijeg međunarodnog tržišta fosilnih goriva. Ciljevi su prihvaćeni i ozvaničeni Lisabonskim sporazumom 2007. godine, a uvedeni u zakonsku legislativu u 2009. godini. Ove mete su takođe uključene i u Strategiju “Evropa 2020-za pametan, održiv i inkluzivan rast[15].

Pored gore navedenih meta, i prethodno uspostavljenog ETS sistema, tu su i mete za smanjenje emisija GHG na državnom nivou, povećanje energetske efikasnosti i udjela obnovljivih izvora

energije. Smanjenjem emisija na nacionalnom nivou treba da se pokrije preostalih 55% emisija koje ne pokriva ETS - domaćinstva, poljoprivreda, otpad i transport (ne uključujući avio-saobraćaj). Sve zemlje EU su preuzele svoj udio u smanjenju, koji nije jednak, te se pri određivanju u obzir uzimala, između ostalog, i ekonomska razvijenost članica i teret koji njihove ekonomije mogu da podnesu, a ova oblast se tretira i, što je veoma bitno – čini obavezujućom, u skladu sa Odlukom o dijeljenju napora[16]. ETS sistem za zemlje Zapadnog Balkana je takođe trenutno u fokusu Sekretarijata Energetske zajednice.

I dok se lobisti fosilnih kompanija i dalje pokušavaju dočepati olakšica za nove emisije zagađujućih i GHG gasova, nadolazeći ciklus razvoja ekoloških i klimatskih politika se nastavlja, a karakteriše ga dodatno ubrzavanje, tj. skraćivanje perioda između donošenja oštrijih i ambicioznijih politika, te konstantno “dobijanje na težini”, tako da životna sredina i klimatske promjene, od prapratne teme dolaze u žižu svih planova i političkih procesa.

Evropska komisija je 2011. godine objavila komunikaciju “Energetska mapa puta do 2050. godine”[17] sa ciljem da predstavi plan kako da EU pretvori u kompetitivnu ekonomiju sa niskim emisijama gasova staklene bašte do 2050. godine. Cilj koji je predložen ovom prilikom je smanjenje emisija za najmanje 80-95% do 2050, u odnosu na referentnu 1990. godinu. Takođe, postavljen je prag za 2030. godinu i smanjenje emisija za 40%, te 60% u 2040. godini, zajedno sa setom klimatskih i energetske politika koje će dovesti do ovog smanjenja.



Napokon smo se približili današnjici, sada pokušajmo zamisliti: kad bismo imali vremeplov, u kojem bismo u 2020. godinu doveli jednog političara, koji se u vrijeme početka ovog članka (vrijeme osnivanja EU) zalagao za ugaj. Iako ne bi vidio leteće automobile poput onih u filmu "Povratak u budućnost", svijet bi mu izgledao znatno drugačije. Sve više termoelektrana se zatvara, širom kontinenta niču ogromne vjetroelektrane, krovovi sve više kuća i zgrada su prekriveni (sve jeftinijim i efikasnijim) solarnim panelima, a javnost aktivno učestvuje u kreiranju energetske politike

i izgradnji novih proizvodnih kapaciteta. U februaru 2015. godine, EK je lansirala komunikaciju "Paket mjera o energetskoj uniji"[18], punim imenom: "Okvirna strategija za otpornu energetsku uniju s naprednom klimatskom politikom". Sama Strategija je kulminacija dotadašnjih strategija i drugih legislativnih elemenata, i na jednom mjestu ujedinjuje zaštitu klime, energetsku tranziciju, razvoj društva i održivost ekonomije. **Bazira se na pet stubova tj. dimenzija, koje ilustruju objedinjavanje gore spomenutih polja, a to su:**

ali i spriječiti klimatske promjene, te osigurati ekonomsku i tehnološku konkurentnost i priložiti EU na međunarodnoj diplomatskoj sceni.

Sama Evropska komisija je priznala



### **Energetska efikasnost koja pridonosi ograničavanju potražnje**

Unapređenjem energetske efikasnosti jednim potezom smanjiti ovisnost o uvozu energije, smanjiti ukupne emisije zagađujućih i gasova staklene bašte, te stvoriti nova radna mjesta i doprinijeti razvoju ekonomija širom kontinenta.



### **Dekarbonizacija ekonomije**

Klimatska akcija usmjerena ka dekarbonizaciji ekonomije - EU je potvrdila ratifikacijom i daljim zagovaranjem Pariškog sporazuma.



### **Energetska sigurnost, solidarnost i povjerenje**

Diverzifikacija izvora energije u Evropskoj uniji i pružanje sigurnosti snabdijevanja energijom kroz solidarnost i saradnju zemalja članica.



### **Potpuno integrisano evropsko energetske tržište**

Potpuna integracija energetske tržišta i omogućavanje slobodnog toka energije širom EU kroz razvoj adekvatne infrastrukture te uklanjanje tehničkih i regulatornih barijera.



### **Istraživanje, inovacije i konkurentnost**

Prioritet dobija podrška istraživanju i razvoju svih rješenja u cilju niskougledničkih i čistih tehnologija.

Takođe, neophodno je naglasiti da se, za razliku od mahom kratkovidog, neinventivnog i neambicioznog planiranja, uz gotovo neizbježne partijsko-koruptivne motive na Balkanu, energetska sistem u EU planira na način da postane jedan od stubova koji će garantovati ujedinjenje i snažnu povezanost njenih članica u geostrateški kompaktnu i jaku zajednicu. Hiljade potpisanih deklaracija i sporazuma ne vrijede ni približno koliko milijarde infrastrukturnih investicija. Smanjivanje ovisnosti o fosilnim gorivima (pri tom ne samo u energiji, već i u transportu i cijeloj privredi EU), posebno onim iz uvoza među ključnim je motivima EU, na način koji će stvoriti nova radna mjesta, ojačati ekonomiju i dobrobit građana, ali i spriječiti klimatske promjene te osigurati ekonomsku i tehnološku konkurentnost i prestiž EU na međunarodnoj diplomatskoj sceni.

Sama Evropska komisija je to priznala, pa se u jednom dijelu dokumenta navodi da je jedan od pokretača inicijative i to što EU počinje da zaostaje za drugim državama u razvoju obnovljivih izvora, a poziva se i na "Evropsku strategiju o energetskej bezbjednosti"[19] i činjenicu da je EU i dalje previše osjetljiva na energetske šokove. Na žalost, ovakvo razmišljanje je daleko od većinskog broja političkih umova u BiH i regiji, koji trenutno donose najviše odluka u našoj i okolnim državama. Srećom, imamo i pozitivnih primjera, kao što su uvođenje sistema naplate emisija CO<sub>2</sub>e u Crnoj Gori, rad na energetskej tranziciji u Makedoniji, kao i nedavna konferencija u Trebinju posvećena energetskej tranziciji, a u organizaciji Elektroprivrede RS.

Pored gore navedenog, Energetska unija treba dovesti i do povećanja ambicije za 2030. godinu, da bi definisala "jasan smjer kretanja", pa se smanjenje emisija GHG planira za najmanje 40% u poređenju sa 1990. godinom, udio obnovljivih izvora povećava na 32%, energetska efikasnost na 32,5%, dok je povećanjem međusobne povezanosti planirano poboljšanje sigurnosti snabdijevanja za 15% u svim zemljama članicama. Dalje, obavezujuće mete za 2030. bi takođe trebalo da smanje emisije GHG iz putničkih automobila za 37,5%, kombija za 31% u poređenju sa emisijama iz 2021. godine, te 30% iz kamiona u poređenju sa emisijama iz 2019. godine.

Bitan dodatak sprovođenju klimatskih i energetske zadatka i planova Energetske unije je i Uredba o upravljanju energetske unijom [20] koja je predstavljena u novembru 2016, a usvojena 2018. godine kao dio paketa "Čista energija za sve Evropljane [21].

**Usvajanje regulative je pokazatelj predanosti ciljevima za 2030. godinu i njihovog značaja, a Uredba je zamišljena kao dodatni alat u saradnji Komisije i zemalja članica EU, te u međusobnoj saradnji zemalja članica u svrhu postizanja ciljeva. Konkretni ciljevi regulative su:**

- implementiranje strategija i mjera koje će osigurati postizanje ciljeva energetske unije i usklađenosti sa Pariškim sporazumom u vezi sa emisijama GHG;
- da bi se stimulirala saradnja između zemalja članica u svrhu postizanja ciljeva i meta energetske unije;



- da bi se promovisala dugoročna sigurnost i predvidljivost za investitore širom EU, te da bi se otvorila nova radna mjesta, ostvarili rast i društvena ravnopravnost;
- da bi se smanjio teret administracije, u skladu sa principom boljeg upravljanja[22]. Ovo je planirano kroz integrisanje i optimiziranje energetske i klimatskih planova i izvještavanja zemalja članica i obaveza Komisije u vezi sa monitoringom.
- da se osigura dosljedno izvještavanje od strane EU i zemalja članica u skladu sa Okvirnom konvencijom Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama i Pariškim sporazumom, mijenjajući dotadašnje sisteme za monitoring i izvještavanje, počevši sa 2021. godinom.

Kamen temeljac Uredbe o upravljanju energetskom unijom su Nacionalni energetski i klimatski planovi (NEKP)[23], čija transparentnost je osigurana kroz obavezne procese široke javne rasprave za njihov razvoj i izradu.

**Ovi planovi će sadržavati nacionalne doprinose kolektivnim EU ciljevima i metama, kao i neophodne zakone i mjere za njihovo dostizanje u desetogodišnjim periodima (prvi period između 2021. i 2030. godine). Planovi bi trebalo da obuhvate sljedeće oblasti i napredak u njihovom razvoju:**

- \*energetsku efikasnost
- \*obnovljive izvore energije
- \*smanjenje emisija GHG
- \*smanjenje emisija drugih zagađujućih gasova
- \*međusobnu uvezanost (interconnections)
- \*istraživanje i inovacije.

Države članice se obavezuju da svoje planove razvijaju na transparentan način, uključujući širu javnost, ali i druge države članice, što će dovesti do novih prilika za saradnju, a što se prevodi u regulatornu sigurnost za ulagače tj. veći priliv finansijskih sredstava. Dodatni doprinos NEKP-ova je taj što će trasirati područja za nova ulaganja i ekonomski razvoj, stvaranje novih radnih mjesta i društveni razvoj. Važno je naglasiti i da je Vijeće ministara EnZ u decembru 2017. godine usvojilo Preporuke za pripremu NEKP[24], a njegov razvoj u BiH je trenutno u finalnoj fazi izrade.

Da ovo nisu ostala samo obećanja pokazao je Četvrti izvještaj o stanju energetske unije[25], objavljen u aprilu 2019. godine, gdje je navedeno značajno poboljšanje u polju sigurnosti snabdijevanja energijom, kao i ekonomski benefiti i otvaranje novih radnih mjesta, što je sve skupa dovelo do toga da je EU povećala svoju ambiciju za 2030. godinu u smislu OIE, EE i smanjenja emisija GHG, te da je pripremljen teren za povećanu ambiciju ka karbonski neutralnoj EU u 2050. godini. U junu iste godine, EK je objavila svoju analizu[26] nacрта NEKP-ova i poređenje sa ukupnim metama EU. Ispostavilo se da zemlje članice ipak nisu bile dovoljno ambiciozne, te im je naložen niz mjera za poravnavanje sa krovnim ciljevima.



---

**Sa pozitivne strane, u četvrtom izvještaju o stanju energetske unije navedeno je da energetska i klimatska tranzicija već donosi dobrobite ekonomiji i stvaranju novih radnih mjesta, između ostalog:**

- Između 2000. i 2014. zapošljavanje u ekološkim sektorima ekonomije je raslo znatno brže (+49%) od zapošljavanja u ukupnoj ekonomiji (+6%);
- U godini objavljivanja izvještaja bilo je 4 miliona zelenih poslova u EU (1,4 miliona u OIE i 900 000 u aktivnostima vezanim za EE).

Predviđen je dalji rast ovih projekcija zajedno sa rastom kompetitivnosti industrije EU sa daljim otklonom od fosilnih goriva.

I dok se iščekuju posljednji prepravljani NEKP-ovi, nakon pritiska javnosti i puno napetih pregovora, Evropska komisija je napravila korak dalje i objavila revolucionarni Zeleni plan EU (Green New Deal).

**Zeleni plan EU - Green new Deal - tačka na i.**

Samo ime nosi revolucionarnu notu, aludirajući na New Deal – seriju programa, planova, finansijskih reformi i regulativa koje je u SAD sproveo Frenklin Ruzvelt kao odgovor na Veliku depresiju. Koliko je smanjenje emisija GHG i prelazak na obnovljivu i održivu ekonomiju značajan cilj u EU, pored gore napisanog i do sad postignutog, govori izjava trenutne predsjednica Evropske komisije, Ursule von der Lejen, koja je dekarbonizaciju i borbu protiv klimatskih promjena uporedila sa međunarodnom svemirskom utrkom i slanju prvog čovjeka na Mjesec.

Zeleni plan nastavlja dosadašnji razvoj

i dodaje mu dodatne dimenzije, još detaljnije utičući na EU ekonomiju, tako što povezuje sve aspekte ekonomije i života njenih građana, od proizvodnje hrane, preko energije, transporta do građevine i proizvodnje drugih dobara. Osnovna zamisao je da u odnosu na prijašnje direktive i zakonske i strateške pakete, ova uvezanost bude daleko detaljnija, a provedba politički jača i ambicioznija.

**Osnovni ciljevi Zelenog plana, koji će biti postignut kroz mrežu zakonskih rješenja i strategija, su:**

- Ostvarivanje karbonski neto-neutralne EU[27] do 2050. godine
- Smanjenje između 50-55% u emisijama GHG do 2030. (u odnosu na nivo emisija iz 1990. godine)

Pored njih, dugoročni ciljevi podrazumijevaju ohrabriranje investicija privatnog sektora, te sprječavanje uništavanja biodiverziteta, smanjenje proizvodnje otpada i bolji menadžment (nastao na principima kružne ekonomije). Ovo će se postići kroz detaljan pregled svih planova, zakona i strategija i njihovo analiziranje u pogledu usklađenosti sa ciljevima Zelenog plana, ali i kroz masovnu mobilizaciju finansijskih sredstava te usklađivanje njihovog trošenja sa tim ciljevima.

Kroz Zeleni plan se predviđaju velike investicije: po procjenama EK, u idućih deset godina je potrebno skupiti najmanje 1 trilion evra. Najveći dio od oko 503 milijarde evra će biti iz budžeta EU, a ova cifra bi trebalo da mobilise dodatnih (sufinansiranje) 114 milijardi od strane zemalja članica. Dalje se računa na dodatnih 279 milijardi evra od strane privatnog sektora, koje će biti stimulisane ublažavanjem rizika na zelene investicije



kroz garancije od strane Evropske razvojne banke (koja je jedna od mnogih banaka i razvojnih agencija, poput EBRD-a i Svjetske banke koje više ni na koji način ne podržavaju termoelektrane na ugalj i projekte vezane za njih).

U Zelenom planu se navodi da “niko neće biti zapostavljen”; plan je zamišljen tako da se pobrine i za one koji su trenutno ovisniji o fosilnim gorivima od drugih, tako da je EK takođe u prijedlog uvrstila i “Mehanizam za pravednu tranziciju” koji bi trebalo da olakša tranziciju regijama poput onih koje ovise o termoelektranama i rudnicima uglja. Ovaj mehanizam bi trebalo da mobilise 100 milijardi evra za najizloženije regije i sektore.

Na kraju, možda i najbitnija stavka za Balkan, time i BiH, jeste vanjsko-politička dimenzija Zelenog plana. EU već godinama očekuje od budućih članica da je podrže na međunarodnoj sceni (Međunarodni klimatski pregovori), međutim, pored posvećenih poglavlja u procesu pregovora o priključivanju, i povremenog uključivanja u različite deklaracije (Berlinski proces, Deklaracije iz Poznana, Zagreba i dr), te povremenog uslovljavanja kroz IPA fondove, snažniji impulsi su izostali. Sve do Zelenog plana. Plan EU je da se Evropski zelen plan integriše u sve diplomatske aktivnosti, zbog čega je u toku razvoj Zelene agende za Zapadni Balkan. Za sad je poznato da će jedan od prijedloga biti i obavezna usklađenost sa Pariškim sporazumom za sve buduće trgovinske sporazume.

Takođe, da bi izbjegli tzv. izvoz GHG gasova ali i neravnomjernu tržišnu utakmicu (poput nefer konkurencije u proizvodnji energije od strane graničnih država koje nemaju svoje sisteme naplaćivanja emisija GHG), napravljen je prijedlog za granični porez na CO<sub>2</sub>.

Ovo nije nebitna informacija za zemlje Balkana, budući da će izvoz ne samo električne energije, već i svih drugih proizvoda iz postrojenja koja spadaju u ETS sistem, da trpi. Preventiva bi bilo uvođenje ETS sistema u zemljama Energetske zajednice, gdje bi prikupljeni novac ostajao u tim državama i bio korišten u istim, u idealnom scenariju za karbonski neutralnu tranziciju njihovih ekonomija.

## Magistra vitae

Bez pogleda na prošlost, nemoguće je sagledati punu sliku niti ocijeniti trenutno stanje, a još manje mogućnosti za budući razvoj. Naravno, EU i Balkan se u mnogome razlikuju, a pri tom, ni stanje u EU nije savršeno niti bez specifičnih otežavajućih okolnosti. Najveće i najbogatije države EU su među onima koje su imale najviše koristi od sagorijevanja uglja i drugih fosilnih goriva od industrijske revolucije na ovamo, a pojedine države članice i kompanije se i dalje svim snagama bore da produže vladavinu uglja (i, kao što se iz ovog kratkog pregleda da vidjeti - gube). Međutim, nekad blagoslov, ugalj je postao opterećenje za ekonomiju, a zahvaljujući naučnim saznanjima, sada znamo da je opasan i za sam život na Zemlji. Klimatske promjene su već uzele maha i predstavljaju jednu od najvećih opasnosti za nastavak postojanja ljudske civilizacije u obliku u kojem je poznajemo danas, a predstavlja direktnu opasnost i za mnoge druge oblike života i cijele ekosisteme. Zagađenje vazduha je jedan od vodećih svjetskih zdravstvenih problema i procjenjuje se da dovodi do preko 7 miliona preranih smrti širom svijeta svake godine. EU je odlučila da da svoj doprinos borbi protiv ovog problema. Ova izjava nije puko idealizovanje jednog političkog sistema. Do razvoja opisanih u ovom poglavlju došlo je kroz intenzivne pregovore i sukobe različitih lobija. Međutim, i pored altruizma pojedinaca i zelenih političkih frakcija, želje za međunarodnim prestižom institucija, bez dugoročnih ekonomskih benefita kao ključnog pokretača promjena, do njih ne bi došlo. Danas je situacija takva da trenutno u EU imamo 7 država bez uglja u energetskeom miksu, od kojih su 3 donedavno ovisile o njemu (Latvija, Litvanija, Estonija, Luksemburg, Belgija,

Švedska i Austrija) a do 2030. godine će im se pridružiti Francuska, Grčka, Holandija, Finska, Slovačka, Portugal, Ujedinjeno Kraljevstvo (sada van EU), Irska, Italija, Mađarska i Danska.

**Njemačka je najavila napuštanje uglja u 2038. godini, a Češka i Španija i dalje pregovaraju o tačnom datumu.**

**Ponovo - dvije stvari su jasne iz ovog pregleda:**

- 1) Svi ekonomski i politički trendovi unutar EU pokazuju da je vrijeme uglja (ali i drugih fosilnih goriva) prošlo;
- 2) Promjene usmjerene ka dekarbonizaciji se dešavaju sve brže i brže. Ono čemu su nekad trebale tri decenije, danas se odigrava unutar jednog do dva četvorogodišnja mandata.

Pouka za naše donosiocce odluka bi morala biti očigledna - umjesto da se krivi EU, Energetsku zajednicu i UN za "nametanje" obaveza smanjenja gasova staklene bašte i povećanja udjela obnovljivih izvora energije (obaveze na koje su nas naši političari bez ikakve prisile obavezali), krajnje je vrijeme da se energetska tranzicija prepozna kao prilika za novi početak. Očigledno, daleko od jednostavnog procesa, ona ipak može da donese jasne i dugoročne benefite za BiH i države u okruženju. Takođe, krajnje je vrijeme da ovaj proces bude urađen stručno i transparentno sa adekvatnim učešćem stručne i šire javnosti. BiH ima mnogo resursa za ovaj proces unutar države i regije, a dostupni su nam i mnogi fondovi i alati EU i Energetske zajednice; međutim, jasan impuls i usmjerenje mora doći od nas, a tranzicija mora biti prilagođena nama i našim najboljim interesima.



## REFERENCE

- [1] [http://www.mvteo.gov.ba/attachments/bs\\_Home/Ostale\\_stranice/Me%C4%91un-arodni\\_trgovinski\\_odnosi\\_i\\_sporazumi/Me%C4%91un-arodni\\_odnosi\\_-\\_Statistika/Analiza\\_vanjskotrgovinske\\_razmjene\\_BiH/Analiza\\_vanjskotrgovinske\\_razmjene\\_Bosne\\_i\\_Hercegovine\\_za\\_2019.godinu\\_-\\_bosanski.pdf](http://www.mvteo.gov.ba/attachments/bs_Home/Ostale_stranice/Me%C4%91un-arodni_trgovinski_odnosi_i_sporazumi/Me%C4%91un-arodni_odnosi_-_Statistika/Analiza_vanjskotrgovinske_razmjene_BiH/Analiza_vanjskotrgovinske_razmjene_Bosne_i_Hercegovine_za_2019.godinu_-_bosanski.pdf)
- [2] EU Energy Policy: From the ECSC to the Energy Roadmap 2050 Susanne Langsdorf, December 201
- [3] [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc\\_far\\_wg\\_i\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_i_full_report.pdf)
- [4] <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/unced>
- [5] <https://unfccc.int/process-and-meetings/#:2cf7f3b8-5c04-4d8a-95e2-f91ee4e4e85d>
- [6] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31993D0389>
- [7] [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/P\\_90\\_73](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/P_90_73)
- [8] <https://cordis.europa.eu/article/id/8150-the-al-tener-programme-results-and-achievements>
- [9] <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/marrakech-climate-change-conference-october-2001/cop-7>
- [10] [https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp_en)
- [11] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=LEGISUM%3A128012>
- [12] Ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>), azotovi oksidi, perfluorogljek, metan, hidrofluorogljek, sumporov heksafluorid
- [13] An energy policy for Europe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISUM%3A127067>
- [14] IPCC Fourth Assessment Report [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4\\_wg2\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf)
- [15] [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en)
- [16] [https://ec.europa.eu/clima/policies/effort\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_en)
- [17] <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0885:FIN:EN:PDF>
- [18] Komunikacija Komisije Evropskom parlamentu, Vijeću, Evropskom ekonomskom i socijalnom odboru, Odboru regije te Evropskoj investicionoj banci Okvirna strategija za otpornu energetska unija s naprednom klimatskom politikom/\* COM/2015/080 final \*/ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0080>
- [19] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0330&from=EN>
- [20] Governance Regulation, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ac-5d97a8-0319-11e7-8a35-01aa75ed71a1.0007.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ac-5d97a8-0319-11e7-8a35-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF)
- [21] Clean Energy for All Europeans [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en)
- [22] [https://ec.europa.eu/commission/priorities/democratic-change/better-regulation\\_en](https://ec.europa.eu/commission/priorities/democratic-change/better-regulation_en)
- [23] Integrated national energy and climate plans/NECPs) [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/national-energy-climate-plans_en)
- [24] [https://www.energy-community.org/dam/jcr:de3adce9-e047-4fb3-a632-f63c64a5c9c6/REC\\_2018\\_01\\_MC\\_CLI.pdf](https://www.energy-community.org/dam/jcr:de3adce9-e047-4fb3-a632-f63c64a5c9c6/REC_2018_01_MC_CLI.pdf)
- [25] [https://ec.europa.eu/commission/publications/4th-state-energy-union\\_en#:~:text=The%20fourth%20report%20shows%20the,start%20of%20the%20Juncker%20Commission.&text=It%20does%20so%20by%20overhauling,renewable%20energy%20and%20climate%20change.](https://ec.europa.eu/commission/publications/4th-state-energy-union_en#:~:text=The%20fourth%20report%20shows%20the,start%20of%20the%20Juncker%20Commission.&text=It%20does%20so%20by%20overhauling,renewable%20energy%20and%20climate%20change.)
- [26] <https://www.planup.eu/en/updates/european-commission-finds-a-lack-of-details-concrete-measures-in-draft-national-energy-and-climate-plans/380>
- [27] Odnos između emitovanih i skladištenih emisija GHG





## PRILOG DISKUSIJI O TEHNIČKIM IZAZOVIMA ENERGETSKE TRANZICIJE

**Autor:** Prof. dr Nikola Rajaković, Elektrotehnički fakultet, Beograd

Termin energetska tranzicija koristi se u širem kontekstu, ali mu je danas fokus na postupnom prelazu sa konvencionalnih energetskih sistema baziranih na fosilnim gorivima (ugalj, nafta, gas) na energetske sisteme bazirane na obnovljivim izvorima. Prvo pitanje u ovoj analizi je da li je takva tranzicija opšteprihvaćena činjenica i da li su potrebni dodatni argumenti koji joj idu u prilog. Odgovor u ovoj analizi je da taj proces više nije sporan (hiljade članaka govore tome u prilog), ali kao upitno i dalje stoji da li postojeći energetski sistem može integrisati obnovljive izvore (praktično do nivoa od 100%) kako bi se dostigle nulte emisije. Dakle, mogu li sistemi, do sada dominantno naslonjeni na lignit, u bliskoj budućnosti funkcionisati bez podrške termoelektrana. Ostaje kao otvoreno pitanje, ako je odgovor na prva dva pitanja pozitivan, koje su to mere (uključujući regulativu i energetska efikasnost) koje će optimalnom putanjom voditi postojeći energetski sistem u smeru potpune dekarbonizacije.

Tehnološka revolucija koja prati proces tranzicije u zamahu u većini elektroenergetskih sistema (EES) u svetu ima snažne implikacije na ukupan energetski sektor zbog potrebe za sprežanjem EES-a sa sektorima transporta, grejanja / hlađenja i industrije. Naime, paradigma da se u energetici elektrifikuje praktično sve što je moguće, posebno jak uticaj ima na ova tri sektora.

Tehnologije solarnih i vetroelektrana pružaju mogućnost da se električna energija proizvodi gotovo bez emisija gasova staklene bašte sa nultim marginalnim troškovima (proizvodnja

narednog kWh ne zahteva dodatne troškove). Nije sporno da integracija obnovljivih izvora u sistem unosi izazove u vezi sa pogonskom sigurnošću. Pod njom se podrazumeva sposobnost sistema da ostane stabilan posle dejstva poremećaja uz dodatni zahtev za održanjem pogonske sigurnosti/stabilnosti sistema u svim okolnostima. Međutim, integracija ovih elektrana u EES može se uspešno realizovati i sa ekstremno visokim nivoom učešća obnovljivih izvora ako se izvrši povezivanje EES-a sa skladištenjem energije, odzivom potrošnje uz sprežanje različitih sektora jer se tada omogućava bolje balansiranje potrošnje i proizvodnje.

Obnovljivi izvori energije podrazumevaju dva otvorena pitanja koja se odnose na pogonsku sigurnost.

- Prvo se tiče varijabilnosti i neizvesnosti proizvodnje i na posledice koje te dve pojave imaju na frekvenciju i napon.
- Drugo se odnosi na fizičku vezu obnovljivih izvora sa EES-om preko energetske elektronike.

Na taj način prelazi se na rad Sistema sa smanjenom inercijom, odnosno na rad bez inercije koju su unosili konvencionalni agregati (hidro i termoagregati sa velikom inercijom rotacionih masa). Sa smanjivanjem učešća sinhronih generatora u proizvodnom miksu, inercija sistema postaje sve manja i pogonska sigurnost se mora tražiti drugim tehničkim sredstvima. U principu, ako je sigurnost pogona ugrožena, operatori sistema moraju pribegavati ili odsecanju dela proizvodnje iz obnovljivih ili intervencijama na tržištu električne

---

energije ili, čak, odlaganju izdavanja dozvola za priključenje novih obnovljivih izvora, što usporava dekarbonizaciju. Treba svakako već u ovom uvodnom delu imati u vidu da nova razvijena tehnološka rešenja, bazirana na pametnim mrežama, omogućavaju da se u sprezi energetske elektronike (korišćenjem njene brzine, preciznosti i kontrolabilnosti) na strani i proizvodnje i potrošnje (odziv potrošnje) održi potreban nivo pogonske sigurnosti. Međutim, bez podsticajnog regulatornog okvira učesnici na tržištu (proizvođači i potrošači) nemaju motiv da primenjuju ove napredne tehnologije. Dakle, potrebna je takva regulativa koja će bez posledica po pogonsku sigurnost sistema pospešiti uvođenje što više obnovljivih izvora.

Iz svega prethodnog sledi da se čini nespornom potreba za stručnim i kreativnim promišljanjem energetske sektora, odnosno integralne energetske politike, sa rezultatima koji će biti podrška svima koji odlučuju u sektoru. Energetska politika i energetska raskršća već decenijama predstavljaju jedno od ključnih pitanja savremene civilizacije. Složenost izazova koji su danas pred energetikom je takvog karaktera da zahteva još više promišljenog timskog rada jer je manevarski prostor za dobra rešenja omeđen pre svega klimatskim promenama, ali i prirodnim energetske resursima, ekonomskim ograničenjima i raspoloživim tehnologijama. Nalaženje optimalnih rešenja u multidisciplinarnom energetske sektoru je logičan zadatak energetske nauke i struke.

Kao važan stav struke prevladava uverenje da je neophodno afirmisati i podsticati razvojni koncept u energetici, koji može bitno da utiče na razvoj ekonomije. Naime, energetske sektor je jedan od retkih koji još uvek ima

snage da pokrene intenzivnu privrednu obnovu, jer je sam po sebi veoma moćan, a istovremeno je povezan sa pratećim industrijama. S druge strane, energetske sektor uključuje u sebe najmodernija dostignuća iz tehničko – tehnoloških oblasti, što jača motivisanost svih učesnika u sektoru. Pri tome je nesporno da se motivisanost pre svega mora bazirati na ekonomskim signalima, ali ne samo na njima.

U ovoj analizi usvojen je pristup u kome se podjednako uvažavaju sva tri oslonca dobre dekarbonizacije: tehničko – tehnološki, ekonomsko – finansijski i pravno – regulatorni.



## KARAKTERISTIKE ENERGETSKE TRANZICIJE

Važna karakteristika energetske tranzicije u poslednjih nekoliko godina je brzina promena, koja se posebno ogleda u smanjenju cena tehnologija baziranih na suncu i vetru. Danas je činjenica da je proizvedeni MWh u solarnoj elektrani u našem regionu osetno jeftiniji od MWh proizvedenog u termoelektrani na lignit! Ovo je dodatni razlog što se fosilnim gorivima vidi kraj i u našem regionu, pa se, uprkos značajnom bogatstvu lignita kao specifičnog resursa, mora postupno okretati dekarbonizaciji.

U prošlosti je lignit, sa pravom, viden kao energetske blago, kao stub energetske nezavisnosti, a danas je to svakako opterećenje (uglavnom zbog enormno velikih problema u zaštiti životne sredine) koje se kroz energetske tranziciju mora na optimalan način premostiti. Ovo za posledicu unosi potrebu da se energetske sistem u celosti dekarbonizuje u narednim decenijama, odnosno potrebu za prelaskom na obnovljive izvore energije uz istovremeno očuvanje, odnosno povećanje energetske nezavisnosti. Ozbiljna struka, ali i primeri iz stvarnog sveta (npr. Island, Austrija i Albanija), danas stoji na stanovištu da je u perspektivi moguće, sa prelaskom na obnovljive izvore (sunce, vetar, voda,...), obezbediti više nego dovoljno električne energije, kao i energetske nezavisnost zemlje i dekarbonizaciju energetske sektora!

U kontekstu eksploatacije uglja mora se odgovorno razmišljati o budućim generacijama i svakako treba pretpostaviti da će one, tehnološki gledano, umeti bolje da koriste lignit. Tu postoji još jedan važan detalj. Nismo mi kao generacija pozvani da sav taj ugalj sa današnjim raspoloživim tehnologijama

potrošimo (spalimo) na način kako to trenutno radimo, odnosno sa tako niskom energetske efikasnošću! To je istovremeno i strateško i etičko pitanje. Ko nama garantuje da naša praučad neće biti tehnološki naprednija od nas i da taj isti ugalj neće koristiti mnogo efikasnije nego mi. Sada ga mi koristimo sa prosečnim stepenom efikasnosti od oko 33%, a oni će možda znati da ga koriste sa efikasnošću od 90%. Imamo li moralno pravo da takvo veliko prirodno bogatstvo sagorimo na tako neefikasan način...

Dakle, definitivno sledi postupno smanjivanje proizvodnje iz lignita, sve do prestanka rada termoelektrana na lignit. Iz ovog proizilazi da se u energetske tranziciji kao važna karakteristika otvara delikatna problematika zatvaranja termoelektrana na lignit. S jedne strane, procesu zatvaranja rudnika i TE suprotstaviće se naš tradicionalni konzervativizam i ugljarski lobi. S druge strane, kod analize energetske tranzicije mora se uvažiti da proces tranzicije donosi poslovne šanse neslućenog obima. Istraživački projekti, primenjena pilot rešenja, osvajanje industrijske proizvodnje komponenti i složenih sklopova, projektovanje inoviranih energetske podsistema i sistema, poslovni sistem integracija, razvoj aplikativnog softvera, poslovi u oblasti energetske efikasnosti i zaštite životne sredine, samo su deo potencijalnih poslovnih poduhvata i manevarski prostor za radnike iz termoeenergetskog sektora. Zbog složenosti energetske tranzicije sve poslovne odluke i kretanja u energetici moraju se zasnivati na utemeljenoj struci!



---

Ako se kao opšte prihvaćena kvantitativna mera za ocenu kvaliteta budućih energetske projekata uzmu tzv. nivelisani troškovi proizvodnje 1 MWh (Levelized Costs of Electricity - LCOE) tokom životnog veka elektrane (koji se računaju kao količnik svih troškova u ekonomskom veku elektrane i na tom horizontu proizvedene električne energije, obično se i jedni i drugi iskazuju po jedinici instalisane snage), tada se uočava da su cene poslednjih aukcija za solarne elektrane stigle do 22 €/MWh, što je zaista impresivno niska cena. Dodatno je važno ukazati da su hibridna rešenja (kombinacija solarne elektrane sa moćnim baterijama na istoj lokaciji kao jedna balansna grupa) danas veoma, veoma kompetitivna zbog brzog pada cena baterija. Vrlo slične zaključke moguće je izvesti na osnovu analiza projekata u vetroenergetici. Prethodne analize podrazumevaju da je uvažena nešto viša cena kapitala u regionu od one u razvijenim zemljama i da je uvažen uvećan rizik još uvek nedovoljno razvijenog regionalnog tržišta energenata. Isto tako, kod termoelektrana su uračunate takse na ugljen dioksid i troškovi zdravlja stanovništva.

Važno je ukazati da bi pri sadašnjem nivou cena u Evropi takse na ugljen dioksid odnele trećinu prihoda termoelektrana na lignit i na taj ih način učinile ekonomski neodrživim. Ipak, nije to ključna poenta kod analize (ne)održivosti novih projekata u termoenergetici. Mora se pre svega vrednovati uticaj na eko sistem, odnosno negativni uticaji na zdravlje stanovništva. Sa naraslim znanjima iz ekologije i zaštite zdravlja stanovništva, puštanje u rad novih termoelektrana na lignit danas podrazumeva da one ne bi smele da imaju negativne efekte po zdravlje.

**Tehnološki izvesti termoelektranu na lignit sa skladištenjem ugljen dioksida, odnosno eliminacijom njegovih negativnih efekata (ovde se smatra da su ostali negativni fenomeni rada termoelektrana kao azotni i sumporni oksidi već rešeni) je danas neprihvatljivo skupo, pa čak i tehnološki problematično. Dakle, jedna od karakteristika energetske tranzicije je prestanak izgradnje novih termoelektrana na lignit.**

Intenziviranje izgradnje elektrana na obnovljive izvore je druga ključna promena koja će se desiti u narednim godinama. Ona donosi dodatno izraženu varijabilnost proizvodnje. U tom kontekstu integracija OIE je centralno pitanje za struku. Najnovija istraživanja su vrlo ohrabrujuća jer se sagledava da struka može uspešno da eksploatiše energetske sisteme sa čak 100% proizvodnje električne energije iz OIE. [1]. To je zadatak koji uključuje kratkoročne i dugoročne aspekte balansiranja proizvodnje i potrošnje i u kome je pre svega cilj optimalno dimenzionisanje skladišta energije. Dakle, tehničko – tehnološki je izvodivo da se potpuno dekarbonizovan EES eksploatiše na optimalan način.

U prilog ovome govore i najnoviji relevantni studijski rezultati, [2], koji pokazuju da je vizija svetskog energetskog sistema koji bi dobijao 60% električne energije iz solarnih elektrana, oko 20% iz hidro potencijala i oko 20% iz vetroelektrana, realna i da se ovakav sistem može uspešno voditi pod pretpostavkom da je potrošnja uglavnom elektrificirana (misli se na transport, grejanje i industriju) i da je EES spregnut sa sistemima grejanja i transporta, tako da je skladištenje energije u raznim formama omogućeno uz pomoć



pametne infrastrukture koja upravlja i međusektorskim spregama. Takav sistem nema fosilnih goriva i dekarbonizacija je potpuna!

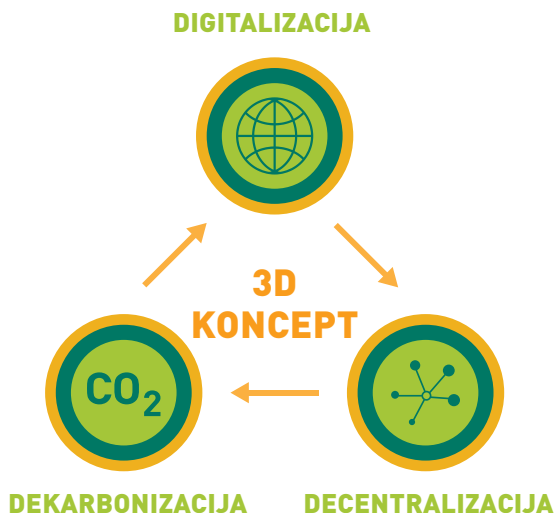
Pokazuje se da je široka integracija obnovljivih izvora preskupa ako se radi samo unutar EES-a. Zbog toga sprega sa sektorom transporta (skladištenje u baterijama električnih automobila), sprega sa sektorom grejanja (pretvaranje viškova električne energije iz solarnih i vetroelektrana u toplotu u velikim rezervoarima), sprega sa reverzibilnim hidroelektranama, skladištima komprimovanog vazduha i konačno pretvaranje električne energije u tečni vodonik, stoje kao važne opcije za ekonomičnu energetska tranziciju.

Kao što je već istaknuto, u strukturi potrošnje električne energije značajan deo pripadaće razvijenom električnom transportu. Tu se otvara nova inovativna oblast sa pitanjima: kako da budući vozač električnog automobila na najelegantniji način pronade zeleni kilovat sat za punjenje baterija, kako da to uradi efikasno i ekonomično, a iza toga se postavljaju pitanja o uticaju punjača na električnu mrežu i pitanja o njenoj žilavosti, zatim pitanja o punionicama, o optimizaciji redosleda punjenja baterija (smanjivanje faktora jednovremenosti), o korišćenju baterija kao izvora električne energije u satima kad je to sistemu najpotrebnije,... Dakle, baterije električnih automobila (uključujući javni saobraćaj) kao skladišta električne energije mogu, prema zahtevu operatora mreže, postati i izvori energije – V2G (vehicle to grid) tehnologija. Sagledava se da će vrlo brzo e-mobility oblast biti lider u mnogim segmentima. Konzervativna pitanja u ovoj oblasti nisu više zanimljiva. Nije pitanje da li nešto tehnološki može da se uradi...

Pitanje je ima li dovoljno volje i organizovanosti! Samo je potrebno da se znanje pretoči u praktična rešenja. Naravno, i u ovom aspektu se mora povesti brige o odgovornom upravljanju prirodnim resursima i zaštitom životne sredine (npr. rudarenje komponenti za baterije, te pronalaženje prihvatljivijih zamjena za njihove elemente).

### 3D KONCEPT ENERGETSKE TRANZICIJE

Ključni trendovi se danas u energetska tranziciji mogu pratiti i kroz 3D koncept - dekarbonizaciju, decentralizaciju i digitalizaciju. Ovakav pojednostavljen šematizovan koncept, iako ne pokriva svu kompleksnost aktuelnog trenutka u energetici, pruža mogućnost da se složeni procesi objasne na lakši način,.



Dekarbonizacija se odnosi pre svega na prelazak na obnovljive izvore energije, ali je u njenoj primeni jedan od strateških pravaca ipak promena na strani potrošnje. To je zbog toga što se bez prelaska na električni transport (e-mobility) i bez prelaska sektora grejanja na toplotne pumpe

---

i obnovljive izvore, ne može uspešno uraditi zadatak dekarbonizacije. Slično je i kod industrijskog sektora. I u njemu je zadatak da se elektrifikacija uradi u maksimalnom obimu. Potrebno je ponoviti da se ceo koncept na strani potrošnje u osnovi svodi na zahtev da se praktično sva potrošnja elektrificira! Decentralizacija se odnosi na sektor proizvodnje električne energije u kome počinju da igraju značajnu ulogu mali, geografski raspodeljeni obnovljivi izvori energije. Pre svega se to odnosi na fotonaponske panele na krovovima, parkiralištima, ali i na male elektrane na vetar, biomasu, geotermalne i male hidroelektrane. Decentralizacija kroz energetska zadrugarstvo (distribuirana proizvodnja) unosi i elemente demokratizacije u sektor u smislu demonopolizacije velikih energetskih giganta. U regionu se u ovom kontekstu ubrzano mora uraditi regulativa potrebna za neto merenja kod pro-kupaca (energetski entiteti koji i proizvode i troše električnu energiju), kao i skup pravila o balansiranju proizvodnje iz obnovljivih izvora.

Ali, ovde je važno naglasiti da istovremeno sa decentralizovanom proizvodnjom ostaje nezamenjiv centralizovani način proizvodnje električne energije (koji je baziran na ekonomiji obima koja kaže da je 1 MWh, proizveden u agregatu velike snage od nekoliko stotina MW, značajno jeftiniji od 1 MWh proizvedenog u agregatima za red veličine manje snage)! Sve u svemu ponovo se vidi kao optimalno rešenje jedan hibridni EES osnažen sa pametnom infrastrukturom.

Digitalizacija, odnosno širi koncept uvođenja pametnih mreža ili pametne infrastrukture, je *conditio sine qua non* energetske tranzicije. Prva

karika u digitalizaciji mreža je bilo pametno brojilo, a danas se nizvodno od brojila nalaze pametni uređaji i kućni aparati opremljeni IP (Internet Protocol) adresama koji učestvuju u odzivu potrošnje (proširena verzija interneta stvari), a uzvodno od brojila na nivou transformatorskih stanica i postrojenja koncentratori, senzori... sve sa zadatkom nadzora i automatizacije elektroenergetske mreže, odnosno sa zadatkom održavanja pogonske sigurnosti. Pripadajući softver omogućava aplikacije tehničko-tehnološke prirode, ali i komercijalne i ostale primene. Dvosmerne komunikacije su pretpostavka pametne mreže i u osnovi se mogu kod pametne infrastrukture pratiti dve mreže: konvencionalna energetska i superponirana komunikaciona mreža.

Termin digitalizacija za primene u energetici možda je manje primeren od termina smart grid (pametne ili inteligentne mreže), koji je prvi bio u stručnim krugovima i koji se odnosi na celu energetska infrastrukturu. Npr. pametno brojilo ne treba da meri samo protok električne energije, nego i protok vode, gasa, toplote... To je koncept integralne energetike kojem pametne mreže udahnuju život. Već je u mnogim kućama aktuelan pametni kućni energetska sistem u kome je pametno brojilo na ulazu i nizvodno od njega je sve upravljivo preko nekog uređaja, možda mobilnog telefona, koji će imati softver za minimizaciju troškova, softver za upravljanje opterećenjem i dr.



## Potencijali obnovljivih izvora

Evropa je zakoračila ka visokim ciljevima u procesu dekarbonizacije i svakako je avangarda i lider u svetu u toj oblasti. Region treba da doprinese, u meri u kojoj je to realno, ovakvoj energetske viziji. U regionu je trenutno pravo pitanje kako izgleda energetika u post-lignit fazi, koja će doći za nekoliko decenija. Odgovor je u obnovljivim izvorima energije. Trenutno je u regionu najveći udeo hidropotencijala, dok su energija sunca i vetra uglavnom u povojima. Ovo je posledica istorijata energetskih sistema, ali ne bi smelo nastaviti uticati na današnjicu i budućnost, budući da su potencijali vetra i sunca ogromni, a uticaji na životnu sredinu neuporedivo manji [3].

Neophodan je strateški pristup, i detaljno proučavanje potencijala i planiranje prihvatljive upotrebe ovih izvora energije, kao i geotermalne, energije iz otpada, biomase... Region toga ima puno! Potencijal primene solarne energije je posebno impresivan. Dovoljno bi bilo iskoristiti južne strane krovova kuća, parking prostore, napuštene rudnike i slične lokacije. Ne dirati obradivo zemljište pogodno za ratarsku proizvodnju.

Sigurno je da će region svoje energetske probleme rešiti daleko jednostavnije ako se energetika sagledava integralno u geografskom smislu, pošto je poznato da pojedinačna delovanja u rešavanju ovih složenih pitanja skuplje koštaju. Kroz radikalniji iskorak ka obnovljivim izvorima ponovo se otvara realna opcija potpune energetske nezavisnosti našeg regiona.

Prelaz na ovaj vid energetske nezavisnosti potrebno je ubrzati, pošto se zna da će marginalna cena megavat sata koji će se proizvoditi iz uglja bivati sve viša i viša. O tome treba da vode računa donosioci odluka.

**Što se potencijala obnovljivih izvora tiče, svakako su dva najveća potencijala sunce i vetar. Pre dve decenije redosled je bio obrnut, ali sada ne. I u svetu i kod nas. Danas razvijene tehnologije u korišćenju solarne energije zaista obećavaju, i to ne samo kod pretvaranja solarne energije u električnu, nego i u toplotnu. Radi se o hibridnim panelima. Pored toga vrlo su ozbiljni pomaci u pogledu energetske efikasnosti solarnih panela. Krenulo se sa stepenima korisnosti od 11-12%, a uskoro će biti raspoložive komercijalne tehnologije sa energetske efikasnošću od 20% i više.**

Cena investicija je pala za 15 godina negde oko sedam puta, i još će padati. Smanjuje se potrebna energija u fazi proizvodnje solarnih panela i ona više nije uticajna, tako da koeficijent preko koga se na ukupnom životnom veku ocenjuje neto proizvedena energija elektrane postaje za solarne elektrane sve povoljniji.

---

## Integracija obnovljivih izvora

U tehničko – tehnološkim zadacima integracije velikih količina energije iz obnovljivih izvora posebno postaje važan segment odziva potrošnje, kroz aktivan doprinos svakog kupca upravljanju potrošnjom. Upravljanje potrošnjom je u prethodnim decenijama bilo realizovano kao koncept baziran na upravljačkim signalima iz nadređenog centra, kod kojih je kupac (obično industrija) bio pasivan. Potrošnja bi u idealizovanom slučaju trebala da diše u skladu sa varijacijama u proizvodnji iz obnovljivih izvora. Paradigma se promenila. Ceo vek se u elektroenergetici ponašalo tako da se zadovolji “njeno veličanstvo proizvodnja”! Sa varijabilnom proizvodnjom iz obnovljivih izvora više neće moći ići na taj način. Uloge se menjaju i “njeno veličanstvo potrošnja” postaje prioritet.

Tehnički odgovor je da pametna infrastruktura omogućiti da se upravlja potrošnjom klima-uređaja, bojlera, frižidera... Ti uređaji se sada tehnički proizvode tako da se njima može upravljati. Kao primer dovoljno je umrežiti 1000 upravljivih (sa IP adresama) klima-uređaja od po 2 kW, i kao agregiranu snagu ponuditi operatoru mreže kao energetska entitet. Od važnih tehnologija za integraciju velikih količina električne energije proizvedene u obnovljivim izvorima energije vrlo je značajna konverzija električne energije u toplotnu (power to heat). Kada vetroelektrane intenzivno rade noću i nema ko da potroši tu energiju, onda je jedan od načina da se ona skladišti njeno pretvaranje u toplotnu energiju, u velikim skladištima - rezervoarima ispod zemlje, odakle se akumulirana toplota može koristiti u narednih nekoliko meseci.

Od ostalih tehnoloških opcija za uspešnu integraciju OIE u sistem, ili za dodatnu fleksibilizaciju sistema potrebno je analizirati sledeće opcije. Uloga interkonektivnih (poveznih) dalekovoda je da značajno pomognu u smanjivanju neravnomernosti u proizvodnji varijabilne električne energije iz sunca i vetra jer se tako efekat geografske razudnosti (raspodeljenosti) optimalno koristi. Nadalje, regionalno i panevropsko tržište električne energije može mnogo da pomogne u ublažavanju fenomena varijabilnosti proizvodnje iz obnovljivih izvora. Ovde je reč o tome da se visoka proizvodnja vetroelektrana na Severnom moru, ili solarnih elektrana na jugu, može dobro tehnički i ekonomski valorizovati samo na velikom evropskom tržištu.

Isto tako, potrebno je imati na umu da moderni EES funkcionišu tako da zbog regulacije frekvencije i napona (upravljanje u realnom vremenu, a balansiranja na 15 minuta ili na 5 minuta) javlja potreba za dinamičkim tarifiranjem i tada su mogućnosti za savladavanje varijabilnosti proizvodnje neslućene! Kao važna opcija za rešavanje varijabilnosti proizvodnje su reverzibilne hidroelektrane (RHE). Njihova primena je limitirana cenom skladištenja energije i stepenom korisnosti ciklusa. Odličan primer je reverzibilna HE BAJINA BAŠTA koja je svojom uspešnom eksploatacijom služila i služi sistemu da uravnoteži iznenadne promene u potrošnji i proizvodnji, kao i da viškove uskladišti i sačuva za vršna opterećenja.



## RHE Bajina Bašta









Tehnološke opcije fleksibilizacije na strani proizvodnje uključuju fleksibilizaciju postojeće konvencionalne proizvodnje (posebno termoagregata), uz poseban akcenat na kombinovanoj proizvodnji električne i toplotne energije u termoelektranama i izgradnju skladišta energije. Skladištenje energije tehnološki se ostvaruje ili u već pomenutim RHE (pored konvencionalnih rešenja, razmatraju se i skladištenje pomoću slane vode i korišćenje podzemnih skladišta), u baterijama (kućne baterije, baterije električnih vozila i postrojenja sa baterijama velike snage u EES-ima), u konverziji električne energije u toplotu (skladišta toplote) i u konverziji u tečni vodonik (elektroliza). Posebno je značajna već pomenuta mogućnost da baterije električnih automobila mogu na zahtev operatora sistema da proizvode električnu energiju (V2G – Vehicle to Grid) i tako doprinose balansiranju mreže.

Tehnološke opcije fleksibilizacije na strani potrošnje uključuju upravljanje potrošnjom sa aktivnim doprinosom kupca – odziv potrošnje – koji je realan samo u uslovima razvijene pametne energetske infrastrukture, dok se ostale opcije fleksibilizacije odnose na industrijske procese i razvoj tržišta električne energije.

Kao veoma aktuelno pitanje dalji razvoj tržišta električne energije mora da uvažava tehničko – tehnološke karakteristike EES-a sa jako velikim udelom proizvodnje iz obnovljivih izvora energije. Dosadašnji pristup tržištu je većim delom bio baziran na principu korektne valorizacije cena goriva u termoelektranama, odnosno visine varijabilnih troškova. Ostaje otvoreno pitanje cene marginalnog kilovat sata kada se ima sistem sa 100% proizvodnjom iz obnovljivih.

Da li je to samo tržište kapaciteta ili je verovatnije da i strana potrošnje diktira cenu marginalnog kilovat sata? Na planu tržišta jače učešće obnovljivih podrazumeva uvođenje dinamičkog tarifiranja i konstrukciju tržišta energetske kapaciteta.

Ilustracija sistema za grijanje domaćinstva uz pomoć toplotne pumpe.  
**Izvor:** [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)





---

Naime, tradicionalno tarifiranje dominantno bazirano na ceni marginalnog kWh postaje od manjeg značaja.

U osnovi modernog integralnog koncepta energetike danas se nalazi sprezanje (interakcija) energetskih sektora. Ovim sprezanjem se zadatak integracije obnovljivih izvora daleko uspješnije rešava.

Ovde je posebno važna povezanost elektroenergetskog sektora i sektora grejanja/hlađenja (intenzivno korišćenje toplotnih pumpi koje donose daleko više rezultantne koeficijente efikasnosti korišćenja energije), kao i povezanost sa sektorom transporta (baterije električnih vozila i korišćenje tečnog vodonika kao rezultata elektrolize napojene viškovima električne energije iz obnovljivih izvora) [7].





## ENERGETSKO ZADRUGARSTVO

Očekivano postojanje više distribuiranih, malih izvora električne energije (kao što su npr. solarni paneli po južnim stranama krovova kuća, ali i ostali mali obnovljivi izvori energije), nameće potrebu za novim energetske entitetom na strani proizvodnje koji se uslovno može zvati virtuelna elektrana.

Naime, za operatora sistema, mali proizvođač se praktično i ne vidi, ali na hiljade udruženih malih proizvođača mogu kao virtuelna elektrana da budu uticajni i na berzi električne energije. Poseban kvalitet ovaj entitet dobija ako unutar sebe ima i mogućnosti skladištenja energije i tada može da nastupa kao virtuelna balansna grupa. Raspodeljeni resursi na strani potrošnje takođe nameću potrebu za agregiranjem (ukrupnjavanjem) i vode takođe ka novom energetske entitetu

– agregatoru. Agregator (energetska zadruga) može da objedini sve finalne korisnike energije, od domaćinstva do industrije, i ako unutar svog portfolija ima i distribuiranu proizvodnju dolazimo do pojma prosumera, odnosno na srpskom jeziku pro-kupca (proizvođača i kupca jednovremeno). Uloga agregatora, koja se može interpretirati i kao tehnološka celina koja čini jednu mikromrežu, je posebno važna u primeni odziva potrošnje. Za realizaciju ovog koncepta neophodna je odgovarajuća regulativa uz razvijenu infrastrukturu pametne mreže – AMI (Advanced Metering Infrastructure) sistemi. Softverska platforma koja omogućava optimizaciju pogona mikromreže sa posebnim značajem alata za prognozu proizvodnje iz obnovljivih, ali i za prognozu potrošnje, je bitna karika u ovoj celini.



Solarna elektrana u vlasništvu stanovnika sela Chapel Amble, Engleska

---

## Energetska efikasnost i dekarbonizacija

Široka primena mera energetske efikasnosti nije samo važan element u ukupnom procesu dekarbonizacije, već je svakako i najjeftiniji raspoloživi kapacitet. Prioritet je naglasak na socioekonomskim i ekološkim aspektima primene energetske efikasnosti jer, kao i ukupna dekarbonizacija, ona nudi nova održiva radna mesta. Naravno, jačanje potražnje za efikasnim uređajima i finansijska podrška u promociji energetske efikasnosti postaju sve važniji.

Digitalizacija omogućava da se energetska efikasnost primenjuje sa boljim pokazateljima ukupnog energetskeg portfolija. Svi sektori društva treba da su uključeni u programe energetske efikasnosti, a posebno javni sektor. Sa intenzivnijom primenom mera energetske efikasnosti treba imati u vidu da se pozitivni efekti smanjuju sa vremenom – efekat zasićenja. Dobar primer su gubici u distributivnim mrežama. Njihovo smanjenje u početnoj fazi je osetno sa malim ulaganjima, a u kasnijim fazama mora mnogo da se uloži da bi se gubici smanjili za delove procenta.

## Zaključak

**U zaključku treba istaći da nauka i struka sagledavaju optimalan način kako kroz energetske tranzicije doći do održivih energetske sistema. Taj način je definitivno sadržan u dekarbonizaciji, decentralizaciji i digitalizaciji sektora i uvek aktuelnoj energetskej efikasnosti!**

**Za energetske sektor regiona dekarbonizacija podrazumeva postupno napuštanje lignita i prelazak na domaće obnovljive izvore (primarno sunce i vetar) koji će, zajedno sa oprezno isplaniranim drugim vidovima obnovljivih izvora izvora energije, ponovo obezbediti energetske nezavisnost.**

**Takse na ugljendioksid verovatno će učiniti rad novih agregata na lignit ekonomski dodatno neracionalnim, a time regionu olakšati ekološko opterećenje koje ovi agregati nose.**

**Digitalizacija se odnosi na uvođenje hardvera i softvera koji omogućavaju pametno upravljanje energetske infrastrukturuom[8]. U ovom procesu vide se ozbiljne ekonomske šanse privrede regiona.**

**Decentralizacija se odnosi na sektor proizvodnje električne energije u kome značajniju ulogu počinju da igraju mali, geografski raspodeljeni obnovljivi izvori energije**

**Analiza ukazuje da se sa povećanim učešćem obnovljivih izvora energije mora uraditi dodatna fleksibilizacija sektora kroz: sprezanje različitih sektora (elektroenergetske sektor povezati sa transportnim preko električnih automobila, sprega sa sektorom grejanja preko skladišta**





toplote i toplotnih pumpi, sprega sa skladištima energije – baterije, hidroakumulacije, skladišta tečnog vodonika,...), zatim kroz primenu odziva potrošnje i kroz ostale tehnološki raspoložive postupke.

Uspešna energetska tranzicija podrazumeva proaktivan odnos i razvojni koncept. Naime, ofanzivan odnos prema izgradnji novih energetskih infrastrukturnih kapaciteta, koji nisu naslonjeni na lignit već su bazirani na obnovljivim resursima, uz uvođenje pametne energetske infrastrukture otvara velike poslovne mogućnosti. Uz to je svakako neophodno da se poslovi vezani za zaštitu životne sredine i energetska efikasnost posmatraju kao poslovne šanse.

Dakle, iako je proces dekarbonizacije svakako skup, on može kroz ostvarenje poslovnih šansi da se pokaže izuzetno uspešnom ekonomskom opcijom. Kašnjenje u korišćenju poslovnih šansi u okviru neizbežnog procesa dekarbonizacije može da je učini još mnogo skupljom!



---

## REFERENCE

- [1] M. Jacobsen, M. Delucci,... 100% Clean and Renewable Wind, Water and Sunlight (WWS)..., Joule, 2017.
- [2] C. Breyer, M. Bogdanov,... Solar photovoltaics demand for the global energy transition in the power sector, DOI: 10.1002/pip.2950, EU PVSEC PAPER, Finland, 2017.
- [3] [http://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/12/IRENA\\_Cost-competitive\\_power\\_potential\\_SEE\\_2017.pdf](http://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/12/IRENA_Cost-competitive_power_potential_SEE_2017.pdf)
- [4] Baerbel Epp: Seasonal pit heat storage: Cost benchmark of 30 EUR/m<sup>3</sup>, May 17,2019, Solarthermalworld.org
- [5] A. Pfeifer, I. B. Bjelic, L. Perkovic, N. Duic, and N. Rajakovic, 2016. "Influence of Market Coupling with Large Energy Markets on the Operation of the Serbian Energy System." IET Conference Proceedings, 55 (8 .)-55 (8 .).
- [6] Bauer, Nico, Katherine Calvin, Johannes Emerling, Oliver Fricko, Shinichiro Fujimori, Jérôme Hilaire, Jiyong Eom, et al. 2017. "Shared Socio-Economic Pathways of the Energy Sector – Quantifying the Narratives." *Global Environmental Change* 42 (January): 316–30. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.07.006>.
- [7] D. Chattopadhyay (World Bank), T. Levin (Argonne National Laboratory), D. Lew (General Electric), M. Milligan (consultant, ex-NREL), S. Müller (IEA), S. Oksanen (consultant, ex-IRENA), A. Tuohy (EPRI), M. Welsch (IAEA), D. Gielen, A. Miketa (IRENA), E. Taibi, T. Nikolakakis, L. Gutierrez, C. Fernandez (IRENA), J. Kiviluoma, T. J. Lindroos, S. Rissanen (VTT): Power system flexibility for the energy transition <https://irena.org/publications/2018/Nov/Power-system-flexibility-for-the-energy-transition>
- [8] M. Aunedi (Imperial College London); J. Matevosyan (ERCOT); G. Giannakidis (ETSAP); A. Joyeau, C. Gómez Simon, M. Lallemand (ENTSO-E); A. Martin (Flexitricity); A. Anisie, J. Marquant, L. Gutiérrez, L. Sani, L. Janeiro, P. Komor, R. Miranda and S. Collins (IRENA) "Demand-side flexibility for power sector transformation, Analytical Brief" <https://www.irena.org/publications/2019/Dec/Demand-side-flexibility-for-power-sector-transformation>



## TRANZICIJA ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA BIH I PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ UGLJA

**Autor:** Damir Miljević

Prihvatanjem sporazuma o osnivanju Energetske zajednice, kojim se Bosna i Hercegovina (BiH) obavezala na pristupanje jedinstvenom evropskom energetsom tržištu i prihvatanje EU pravila koja se odnose na elektroenergetski sektor i sistem, te potpisivanjem Pariškog sporazuma uz okvirnu Konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama, kojim je BiH preuzela na sebe obavezu aktivnog učešća u borbi protiv klimatskih promjena i smanjenju zagađenja, bilo je za očekivati da će i elektroenergetski sektor BiH snažno ući u energetska tranziciju koja, pored ostalog, podrazumijeva i prelazak sa upotrebe fosilnih goriva u proizvodnju električne energije na obnovljive izvore energije, povećanje energetske efikasnosti, smanjenje zagađenja i veći stepen zaštite životne sredine. Nažalost, to se nije desilo i BiH značajno zaostaje na svim područjima u ispunjavanju zadanih ciljeva i preuzetih obaveza.

Naime, sa krajem 2019. godine, BiH je implementirala svega 36% ukupnih zadanih ciljeva i obaveza preuzetih u okviru Energetske zajednice[1], i to: u oblasti električne energije 55%, obnovljivih izvora 48%, energetske efikasnosti 54%, zaštite okoline 43% i klime svega 13%.

Kao jedno od značajnih mjerila kojima se mjeri uspješnost u provođenju energetske tranzicije, uzima se i pokazatelj učešća obnovljivih izvora energije u ukupnoj bruto finalnoj potrošnji energije (BFPE) u nekoj zemlji. BiH je preuzela obavezu da će učešće OIE u BFPE sa 18,9%, koliko je iznosio u

2009.godini, podići na 40% do kraja 2020. godine, što se, nažalost, neće desiti jer je prema podacima sa kraja 2017. godine učešće iznosilo svega 22,7% [2]. Sve navedeno upućuje na zaključak da vlasti u BiH, a time i elektroenergetski sektor, drastično zaostaju za EU i zemljama u okruženju kada je u pitanju energetska tranzicija i klimatske promjene.

Pored navedenog, značajno je istaći da se, prema Indeksu energetske tranzicije[3], BiH nalazi na 103. mjestu od ukupno 115 zemalja koje su obuhvaćene ovim indeksom i da su sve zemlje regije ispred nje.

**U narednoj tabeli dati su osnovni podaci vezani za proizvodnju električne energije u BiH u prethodnom periodu:**

<b>Tabela 1. Elektroenergetska statistika</b>	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Index
<b>Proizvodnja električne energije [GWh]</b>	14.408	16.509	15.151	17.873	16.074	111,6
<b>Bruto potrošnja [GWh]</b>	12.606	12.865	13.366	13.294	12.330	97,8
<b>Ukupna potrošnja krajnjih kupaca [GWh]</b>	11.183	11.432	11.735	11.793	10.960	98,0
<b>Struktura potrošnje električne energije [GWh]</b>						
Industrija, transport , usluge i ostala potrošnja	6.457	6.699	6.979	7.107	6.234	96,5
Domaćinstva	4.726	4.733	4.756	4.685	4.726	100,0
<b>Ukupni kapaciteti za proizvodnju električne energije [MW] po vrstama:</b>	4.009	4.352	4.385	4.463	4.508	112,4
Termoelektrane	1.856	2.156	2.156	2.156	2.156	116,2
Hidro	2.150	2.180	2.207	2.236	2.239	104,1
Ostali obnovljivi izvori	9	15	18	71	113	1255,6
<b>Učešće termoelektrana u ukupnim kapacitetima za proizvodnju el.energije</b>	46,30	49,54	49,17	48,31	47,83	
<b>Proizvodnja električne energije u termoelektranama [GWh]</b>	8.712	10.608	10.918	10.954	9.613	110,3
<b>Učešće proizvodnje iz termoelektrana u ukupnoj proizvodnji [%]</b>	60,47	64,26	72,06	61,29	59,80	
<b>Učešće proizvodnje iz termoelektrana u finalnoj potrošnji [%]</b>	77,9	92,79	93,04	92,89	87,71	
<b>Učešće proizvodnje iz TE u javnom vlasništvu u finalnoj potrošnji [%]</b>	77,90	79,09	75,65	75,45	68,84	
<b>Neto izvoz električne energije [GWh]</b>	1.802	3.644	1.785	4.579	3.744	

Izvor: Izvještaji DERK-a

**Tabela 2**

Struktura kapaciteta za proizvodnju električne energije u BiH i njena promjena u posmatranom periodu data je u slijedećoj tabeli:

<b>Inst.kapaciteti MW</b>	<b>2015</b>	<b>%</b>	<b>2019</b>	<b>%</b>	<b>Prirast MW</b>
Termoelektrane	1856,23	46,22	2156,23	47,83	300
HE	2054,9	51,17	2076,6	46,07	21,7
MHE	95,54	2,38	162,24	3,60	66,7
VE	0,3	0,01	87	1,93	86,7
Solarne elektrane	8,17	0,20	22,35	0,50	14,18
Bio masa i bio gas	0,99	0,02	3,29	0,07	2,3



Kao što se vidi iz prezentiranih podataka, instaliranim kapacitetima dominiraju termo i hidroelektrane, dok je učešće drugih vrsta OIE gotovo zanemarivo, naročito kada su u pitanju kapaciteti solarnih elektrana i elektrana na bio masu i bio gas, dok se sa izgradnjom vjetroelektrana tek počelo.

Iako instalirani kapaciteti za proizvodnju električne energije iz OIE imaju veće učešće u ukupnim kapacitetima (52,17 % u 2019.) od kapaciteta termoelektrana (47,83%) u ukupnoj proizvodnji električne energije, u BiH još uvijek dominira električna energija proizvedena iz uglja, čije se učešće u ukupnoj proizvodnji kreće u posmatranom periodu između 60 i 72%, u prvom redu u zavisnosti od rada hidroelektrana čija proizvodnja, zbog hidrološke situacije, može da varira i do 25% u pojedinim godinama.

Za BiH je karakteristično i to da je ukupna proizvodnja električne energije daleko veća od domaće potrošnje i da značajan dio proizvodnje, čak do jedne četvrtine, ide u izvoz.

U Bosni i Hercegovini proizvodnja električne energije iz uglja se odvija u 5 termoelektrana od kojih su 4 u većinskom državnom vlasništvu, a jedna je privatna. Privatna termoelektrana je u vlasništvu kompanije EFT, dok državne kompanije Elektroprivreda Republike Srpske (ERS) i Elektroprivreda BiH (EPBiH) u svom vlasništvu imaju po dvije termoelektrane [4]. Tri termoelektrane u svom sastavu imaju rudnike uglja iz kojih se snabdjevaju, dok se dvije termoelektrane snabdjevaju iz 8 rudnika, od kojih se 7 nalazi u vlasništvu EPBiH[5] i posluju kao samostalni privredni subjekti (d.o.o.) u okviru EPBiH.

**Tabela 3**

Proizvodnju električne energije iz uglja BiH obezbjeđuje iz sljedećih kapaciteta:

Termoelektrana	Puštanje u rad	Očekivana godina zatvaranja	Instalirana snaga MWe	Stvarna snaga MW	Neto efikasnost generatora
<b>Gacko</b>	1983.	2031.	300	276	0,31
<b>Ugljevik</b>	1985.	2045.	300	279	0,31
<b>Tuzla</b>					
blok 3	1966.	2024.	100	85	0,30
Blok 4	1971.	2024.	200	182	0,29
Blok 5	1974.	2026.	200	180	0,29
Blok 6	1978.	2035.	223	188	0,34
<b>Kakanj</b>					
Blok 5	1950.	2024.	110	100	0,31
Blok 6	1977.	2026.	110	90	0,32
Blok 7	1989.	2035.	230	208	0,32
<b>Stanari</b>	2016.	2061.	300	273	0,37



Kao što se iz podataka vidi, osim TE Stanari, koja je sa radom počela prije nekoliko godina, sve druge termoelektrane napravljene su u drugoj polovini prošlog vijeka i imaju zastarjelu i neefikasnu tehnologiju koja ne može zadovoljiti sadašnje ekonomske, a ni ekološke zahtjeve savremene proizvodnje električne energije.

Podaci o očekivanom zatvaranju pojedinih blokova TE u BiH govore da se i dalje čvrsto stoji na stanovištu da se proizvodni vijek trajanja termoelektrana treba produžavati bez obzira na troškove takvih zahvata, ekonomsku isplativost tih investicija i generalno posmatrano konkurentnost proizvodnje električne energije iz uglja u odnosu na druge izvore.

#### Tabela 4

Prema podacima prikupljenim iz izvještaja preduzeća koja direktno učestvuju u lancu proizvodnje električne energije iz uglja, ovaj sektor je u 2018. godini zapošljavao ukupno 17.153 radnika i to:

Zaposlenost 2018.	Broj radnika
RiTE Gacko	1959
RiTE Ugljevik	1991
TETO Tuzla	640
TETO Kakanj	596
RiTE Stanari	854
RMU Banovići	2775
RMU Abid Lolić	404
RMU Breza	1270
RMU Đurđevik	850
RMU Gračanica	190
RMU Kakanj	1707
RU Kreka	2431
RMU Zenica	1486
<b>Ukupno:</b>	<b>17153</b>

U ukupnom broju zaposlenih u BiH u 2018. godini, sektor proizvodnje električne energije iz uglja je činio svega 2,18 % svih zaposlenih.

#### Tabela 5

Kada je u pitanju produktivnost rada proizvodnje električne energije iz uglja, mjerena proizvodnjom po zaposlenom, situacija je sljedeća:

Termoelektrana	Proizvodnja 2018. (GWh)	Proizvodnja po zaposlenom (GWh)
Gacko	1485	0,76
Ugljevik	1765	0,89
Tuzla	3196	0,48
Kakanj	2452	0,48
Stanari	2056	2,42



Iz podataka je očigledno da je produktivnost rada u termoelektranama i rudnicima u državnom vlasništvu 3 do 5 puta niža od produktivnosti rada u TE Stanari, što se, pored zastarjele tehnologije i neopremljenosti rada, može pripisati i neefikasnosti organizacije rada i neodrživom i neopravdanom, prekomjernom zapošljavanju.

S obzirom da je TE Stanari u privatnom vlasništvu, te da je orijentirana na izvoz i nema obavezu javnog snabdijevanja potrošača u BiH, njena dalja sudbina poslovanja zavisice isključivo od stanja i kretanja tržišta ponude i tražnje, te cijena električne energije na regionalnom i evropskim tržištima.

Stoga ćemo u nastavku više pažnje obratiti na ekonomske parametre poslovanja termoelektrana na ugalj u sastavu državnih preduzeća ERS i EPBiH, s obzirom da ova preduzeća imaju obavezu javnog snabdijevanja domaćinstava i privrede, pa, samim tim, njihovo poslovanje, pored tržišta električne energije, ima uticaj i na ekonomski i socijalni položaj građana i privrede u BiH kroz cijene električne energije.

#### Tabela 6

Prema podacima iz završnih računa za posmatrani period, TE iz sastava Elektroprivrede RS su poslovale sa promjenljivim rezultatima, ali, ukupno uzevši, sa gubitkom:

Dobit/Gubitak	2017.	2018.	2019.	Svega
Gacko	1.731.934	1.914.331	-13.576.311	-9.930.046
Ugljevik	-29.065.703	-3.281.334	-4.252.944	-36.599.981
Ukupno	-27.333.769	-1.367.003	-17.829.255	-46.530.027

U prethodne 3 godine ukupni finansijski rezultat poslovanja obje TE u Republici Srpskoj je negativan i gubici iznose preko 46,5 miliona KM. Pri ovome treba imati u vidu da TE električnu energiju isporučuju matičnom preduzeću po planskoj, a ne po tržišnoj cijeni.

**Kada su u pitanju TE Tuzla i TE Kakanj, one ne posluju kao posebna preduzeća, nego kao podružnice u sastavu EPBiH, pa nemaju obavezu sastavljanja finansijskih izvještaja. Pored toga, ni rudnici iz kojih se ove TE snabdijevaju ugljem nisu u sastavu EPBiH, nego posluju kao samostalni subjekti (zavisna preduzeća) u 100% -tnom vlasništvu EPBIH.**

### Tabela 7

S obzirom na izneseno, utvrđivanje rezultata poslovanja TE Tuzla i TE Kakanj izvešće se na posredan način konsolidovanjem dobiti koju je iskazala EPBiH i finansijskih rezultata koje su ostvarili rudnici, pod pretpostavkom da ostale podružnice u sastavu EPBiH posluju pozitivno:

	2017.	2018.	Svega
<b>EPBiH dobit</b>	620.382	52.383.005	53.003.387
Rudnici gubitak	-34.232.000	-66.231.000	-100.463.000
<b>Ukupno:</b>	-33.611.618	-13.847.995	-47.459.613a

Kao što se vidi prema raspoloživim izvještajima EPBiH, kroz konsolidaciju podataka iz finansijskih izvještaja EPBiH i rudnika, jasno je da EPBiH posluje sa gubitkom i to u prvom redu zbog neprofitabilne proizvodnje električne energije iz uglja u TE Tuzla i TE Kakanj, za čiju se proizvodnju koristi ugalj koji se iz rudnika nabavlja po cijeni koja je ispod stvarne cijene koštanja, što dokazuje i činjenica da i pored stalne dokapitalizacije rudnika uglja i investicija u novu opremu, rudnici i dalje posluju sa gubicima.

Na osnovu prezentiranih podataka moguće je zaključiti da je proizvodnja električne energije iz TE u BiH nerentabilna i neprofitabilna.

**Termoelektrane iz sastava ERS, poslujući pod datim uslovima, po svakom proizvedenom MWh električne energije u prethodne 3 godine, prave u prosjeku gubitak od 5,28 KM, odnosno 2,70 EUR, dok je kod termoelektrana iz sastava EPBiH svaki proizvedeni MWh u periodu 2017.-2018.godina donosio gubitak od 8,71 KM, odnosno 4,45 EUR.**

### Tabela 8

Cijene koštanja 1 MWh proizvedene električne energije iz uglja u BiH preračunate u EUR date su u narednoj tabeli:

<b>Cijene u EUR</b>	2019.
Cijena koštanja 1MWh RITE GACKO	48,06
Cijena koštanja 1MWh RITE UGLJEVIK	44,84
Cijena koštanja 1 MWh TE Tuzla	50,57
Cijena koštanja 1 MWh TE Kakanj	55,12

Izvor: Cijene koštanja po TE - Izvještaji elektroprivrednih preduzeća

**Tabela 9**

Projekcija neophodne cijene koštanja proizvodnje električne energije u TE za održivo poslovanje bez subvencionisanja.

Na ovo sve treba dodati i činjenicu da se, prema istraživanjima [6], proizvodnja električne energije iz uglja u BiH još i subvencionira kroz razne oblike direktnih subvencije sa prosječno 3,28 EUR/MWh, što znači da bi stvarna cijena koštanja 1MWh električne energije proizvedene u TE koja bi omogućavala poslovanje bez gubitaka i bez direktnih subvencija trebala da iznosi:

<b>Cijene 1 MWh u EUR</b>	<b>Cijena koštanja</b>	<b>Pokazatelj gubitka</b>	<b>Subvencija</b>	<b>Ukupno</b>
RITE GACKO	48,06	5,07	3,28	56,41
RITE UGLJEVIK*	52,97	1,32	3,28	57,57
TE Tuzla	50,57	4,45	3,28	58,30
TE Kakanj	55,12	4,45	3,28	62,85

\***Napomena:** za Ugljevik je uzeta u kalkulaciju planirana cijena koštanja nakon puštanja u redovan rad postrojenja za odsumporavanje.

S obzirom da TE u BiH posluju u uslovima regulisanih cijena na domaćem tržištu i da elektroprivrede u čijem sastavu u svom poslovanju podliježu propisima o obavezi javnog snabdijevanja, postavlja se pitanje da li je možda proizvodnja električne energije iz termoelektrana profitabilna u izvozu?

**Tabela 10**

Kretanja berzanskih cijena na relevantnim tržištima u 2019. godini data su u narednoj tabeli[7]:

<b>Berzovni indeksi 2019.</b>	<b>Prosječna cijena EUR/MWh</b>	<b>Max cijena EUR/MWh</b>	<b>Min. cijena EUR/MWh</b>
EPEX Germany	37,7	85,8	-42,24
EPEX Austria	40,09	85,84	-7,27
SIPX	48,72	133,18	8,23
HUPXDAM	50,31	106,94	20,66
OPCOM	50,25	122,1	7,01
SEEPEX	50,48	120,74	21,01
CROPEX	49,31	133,18	8,24
<b>Prosjek tržišta</b>	<b>46,69</b>	<b>112,54</b>	<b>2,23</b>

**EPEX Germany** – Indeks Evropske berze za energiju (EEX) za Njemačku

**EPEX Austria** – Indeks Evropske berze za energiju (EEX) za Austriju

**SIPX** – Indeks Slovenačke berze

**HUPXDAM** – Indeks Mađarske energetske berze (HUPX) za dan unaprijed

**OPCOM** – Rumunski berzovni indeks

**SEEPEX** – Srbijanski berzovni index

**CROPEX** – Hrvatski berzovni index

---

Ukoliko uporedimo podatke o prosječno ostvarenim cijenama na berzama sa podacima o cijeni koštanja električne energije iz domaćih termoelektrana, (tabela 8), lako je utvrditi da ni izvoz električne energije iz uglja nije na dugi rok isplativ.

To dovodi u pitanje opšteprihvaćenu tezu da je produžavanje vijeka rada postojećih termoelektrana, izgradnja zamjenskih blokova i izgradnja novih termoelektrana u funkciji razvoja i izvoza električne energije.

**Naprotiv, ukoliko bi domaće termoelektrane prodavale električnu energiju po stvarnoj cijeni koštanja, tj. bez gubitaka i državnih subvencija (vidi tabelu 9), izvoz bi bio neisplativ kako za proizvođače tako i za kupce električne energije iz uglja.**

Ovdje je još značajno napomenuti da u cijeni koštanja električne energije iz uglja koja se proizvodi u BiH proizvođači ne plaćaju uobičajene troškove zagađenja, niti emisije CO<sub>2</sub>, zbog nepostojanja adekvatnog sistema oporezivanja emisija i neuvođenja sistema trgovine emisijama (ETS) koji egzistira u zemljama EU. Na ovaj način, u suštini, BiH kroz izvoz električne energije iz uglja po nižim cijenama od stvarnih remeti fer i korektnu tržišnu utakmicu na tržištu električne energije, a BiH izvoznici iz energetske intenzivnih grana proizvodnje predstavljaju neloyalnu konkurenciju proizvođačima iz istih grana koji, kroz troškove električne energije, plaćaju i troškove emisije CO<sub>2</sub>.

Zbog svega navedenog EU je, radi zaštite tržišta i očuvanja konkurentnosti domaće proizvodnje i domaćih proizvođača, odlučila da uvede mehanizam zaštite – Carbon Border Adjustment Mechanism[8]. Ovaj mehanizam će u suštini značiti naplatu dodatne uvozne takse, kako na električnu energiju proizvedenu iz uglja čija cijena ne sadrži troškove emisije CO<sub>2</sub>, tako i na sve proizvode u čijoj je proizvodnji korištena električna energija u čijim troškovima nisu sadržani troškovi CO<sub>2</sub>.

Uvođenjem ove takse, pored izvoza električne energije proizvedene iz uglja, biće ugroženi i svi BiH izvoznici u EU koji u svojim proizvodima imaju značajno učešće energije koja ne sadrži troškove CO<sub>2</sub>, kao što su metalna industrija, industrija cementa i sl.

I pored svih navedenih podataka, činjenica i informacija, vlasti u BiH, zajedno sa javnim elektroprivrednim preduzećima, uporno i dalje forsiraju proizvodnju električne energije iz uglja, pri čemu se planira i izgradnja novih kapaciteta.

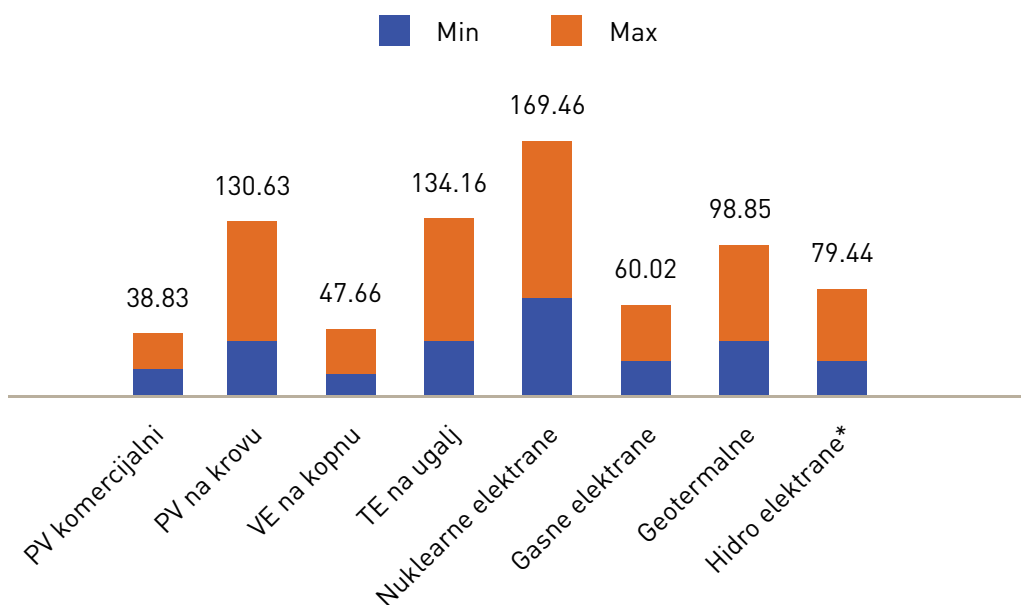
Okvirnom energetske strategijom BiH do 2035. godine[9] predviđena je izgradnja čak 1.800 MW novih kapaciteta termoelektrana na uglj i dekomisija svega 826 MW postojećih kapaciteta, što bi BiH dovelo u situaciju da u proizvodnji i potrošnji električne energije presudno zavisi od uglja za koji smo pokazali da je nerentabilan za proizvodnju, da sa sobom nosi visoke sadašnje i buduće troškove proizvodnje, a samim tim i visoku prodajnu cijenu, te da drastično zagađuje čovjekovu okolinu i utiče na klimatske promjene.



U prilog gornjoj konstataciji govori i uporedni prikaz indikatora nivelisanih troškova energije (eng. Levelized Cost of Electricity –LCOE) za različite tehnologije i izvore proizvodnje električne energije, iz kojeg je očito da je, sa stanovišta troškova proizvodnje, a time i povrata ulaganja i mogućnosti ostvarivanja zarade, proizvodnja električne energije iz uglja nepovratno izgubila bitku u poređenju sa korištenjem hidropotencijala (izuzev MHE), energije sunca i vjetra, pa čak i kad su u pitanju gasne elektrane.

**Grafikon 1:** LCOE EUR/MWh bez subvencija 2019.

### LCOE EUR/MWh bez subvencija 2019.



**Izvor:** Lazards Levelized Cost of Energy Analysis version – 13.0[10],

\*za hidroelektrane korišteni podaci IRENA[11]

---

Istrajavanje na politici i konceptu produžavanja životnog vijeka postojećih TE, izgradnji zamjenskih blokova i izgradnji novih TE, po mišljenju autora, dovešće do toga da će postojeće i nove termoelektrane u državnom vlasništvu u BiH, opterećene visokim troškovima proizvodnje i nemogućnošću da izvezu električnu energiju po konkurentnim cijenama, vršiti pritisak na povećanje cijena električne energije na domaćem tržištu, i time staviti i onako slabu i nekonkurentnu privredu i siromašno stanovništvo u još težu ekonomsku, zdravstvenu i socijalnu situaciju.

**Drugim riječima, elektroprivrede, koje u svom sastavu imaju TE i namjeravaju investirati u nove TE, će izvoziti jeftiniju i konkurentnu električnu energiju iz obnovljivih izvora, a na domaćem tržištu će pokušati da preko povećanja cijena troškove nerentabilne, skupe i po prirodnu okolinu i zdravlje ljudi štetne proizvodnje, prebaci na potrošače.**

**Ukoliko im to ne uspije, društvo će se, s obzirom da se radi o javnim preduzećima u državnom vlasništvu, morati suočiti sa problemom tzv. „nasukanih investicija“, čije će posljedice opet snositi poreski obveznici odnosno privreda i građani. Da bi ekonomska slika bila potpuna, neophodno je u računicu uključiti i tzv. eksternalizovane troškove.**

Eksternalizovani troškovi su oni koje uzrokuju zagađivači a podnosi, odnosno, otplaćuje ih, društvo. U slučaju termoelektrana ti troškovi su posljedica zagađivanja vazduha, vodotokova, i zemljišta. Troškovi mogu nastati kroz povećanje učestalosti oboljenja i skraćanja životnog vijeka građana (troškovi liječenja, smanjena radna sposobnost), zbog gubitka mogućnosti za razvijanje drugih privrednih grana

(poljoprivreda, turizam...), pitke i tehničke vode, a tu je gubitak biodiverziteta kao i klimatske promjene sa brojnim negativnim i potencijalno katastrofalnim posljedicama. Pri tom, ne može se sva šteta prikazati kroz tržišne meritume. Gubitak vjekovnog ognjišta uslijed otvaranja novog rudnika, danonoćna nesnosna buka mašina koja je zamijenila cvrkut ptica, gubitak člana porodice ili bliskog prijatelja zbog posljedica zagađenja i drugih okolnosti se ne mogu izraziti u broju ili valuti.

Ovi troškovi u BiH su uglavnom ignorisani, posebno u RS, gdje se princip „zagađivač plaća“ uopšte ne primjenjuje za velike zagađivače (poput rudnika i termoelektrana), dok se u FBiH ubire samo porez na zagađenje (ne na emisije CO<sub>2</sub>), a pri tom je upotreba prikupljenog novca neadekvatna.

U analizi[12] međunarodne organizacije Savez za zdravlje i životnu sredinu (Health and Environment Alliance – HEAL), u kojoj je korištena metodologija Svjetske Zdravstvene Organizacije (SZO) navodi se da emisije zagađujućih materija iz 16 termoelektrana na Zapadnom Balkanu na godišnjem nivou uzrokuju 3.000 preranih smrti, 8.000 slučajeva bronhitisa kod djece te druga oboljenja i smetnje. Šteta ne staje tu, kroz troškove liječenja, povećan broj izostanaka sa radnog mjesta i drugih implikacija, ovo zagađenje uzrokuje štetu od 6,1 – 11,5 milijardi evra godišnje u EU i na Balkanu (za EU se procjenjuje između 3.1-5.8 a za Balkan između 1.9-3.6 milijardi). U istraživanju se takođe navodi da je 16 termoelektrana (8 GW) na Balkanu proizvelo više emisija sumpor-dioksida od svih termoelektrana u EU (250 postrojenja, ukupne snage 156 GW). I dok se napokon instaliraju postrojenja za desumporizaciju, niko i dalje nije odgovarao za rekordno zagađenje i njegove posljedice na zdravlje i kvalitet života građana BiH.



Pored zagađenja vazduha tu je i zagađenje zemljišta i vode. U analizama[13] koje je proveo Centar za ekologiju i energiju iz Tuzle, u kosi građana naselja Bukinje pored šljačišta na kojima se odlažu nusproizvodi sagorijevanja uglja u TE Tuzla su pronađene zabrinjavajuće količine iznimno toksičnih teških metala, kao i u uzorcima povrća, ribe i zemljišta. Nadalje, u mjestima u blizini šljačišta i TE Tuzla, Bukinje, Šićki Brod, Plane i Divkovići, stopa morbiditeta i mortaliteta je za 50% veća u poređenju sa naseljima udaljenim svega 10 kilometara dalje od termoelektrane[14].

Osim preranih smrti i zdravstvenih posljedica i troškova koje ovakvo zagađenje implicira, rekultivacija ovako uništenih predjela takođe predstavlja nove troškove koji moraju biti uzeti u obzir pri procjenama isplativosti termoelektrana na uglalj.

### **S obzirom na sve izneseno, moguće je izvesti sljedeće zaključke:**

- a)** da je postojeća proizvodnja električne energije iz uglja, čak i uz direktne državne subvencije, u svim termoelektranama u državnom vlasništvu neefikasna, neprofitabilna i da donosi gubitke elektroprivredama;
- b)** da je kroz mjere unapređenja proizvodnje, podizanje produktivnosti i smanjenje broja radnika vjerovatno moguće uticati na smanjenje troškova proizvodnje, ali da to smanjenje zbog zastarjele tehnologije i kapaciteta, te obaveze investiranja u smanjenje emisije štetnih gasova, ne može obezbijediti proizvodnju po tržišno konkurentnim cijenama;
- c)** da svaka nova investicija u proizvodnju električne energije iz uglja predstavlja rizik[15] od „nasukanih investicija“ i da cijena tako proizvedene električne energije neće biti konkurentna na domaćem, a ni na ino tržištima, što potencijalno na domaćem tržištu može dovesti do značajnog poskupljenja električne energije za sve potrošače;
- d)** da po pitanju energetske tranzicije BiH daleko zaostaje za EU i okruženjem i da se grčevito pokušava zadržati status quo, odnosno, izbjegavaju i odlažu neminovni procesi; te
- e)** da je energetska politika koja se u BiH trenutno vodi, a čiji glavni oslonac predstavlja proizvodnja električne energije iz uglja, u suprotnosti sa svim zvanično proklamovanim ciljevima, preuzetim obavezama u pogledu prilagođavanja jedinstvenom energetskom tržištu i energetskim politikama EU, te preuzetim obavezama u okviru Energetske zajednice i kroz ratifikaciju Pariskog klimatskog sporazuma u pogledu smanjenja emisija štetnih gasova i dekarbonizacije elektroenergetskog sektora i potrošnje energije.





Foto: Aleksandar Saša Škorić



## TRANZICIJA ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA BIH I PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OIE

Povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, uz mjere povećanja energetske efikasnosti i dekarbonizaciju proizvodnje i potrošnje energije, predstavlja okosnicu energetske tranzicije i obaveza koje je BiH preuzela ulaskom u Energetsku zajednicu i prihvatanjem klimatskih sporazuma.

U ukupnoj strukturi instaliranih kapaciteta za proizvodnju električne energije u BiH najveće učešće imaju obnovljivi izvori (52,17%), ali proizvodnjom električne energije dominiraju termoelektrane čije se učešće u ukupnoj proizvodnji kreće još uvijek na nivou od 60% ukupne proizvodnje (vidi tabelu 1).

### Tabela 11

Struktura instaliranih kapaciteta za proizvodnju električne energije iz OIE u prethodnom petogodišnjem periodu:

u MW instalirane snage	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Rast u MW
<b>Hidro</b>						
HE preko 10 MW	1634,9	1663,5	1663,47	1656,6	1656,6	21,7
HE reverzibilne	420	420	420	420	420	0
MHE ispod 10 MW	95,54	96,74	124	159	162,24	66,7
<b>TOTAL Hidro</b>	<b>2150,44</b>	<b>2180,24</b>	<b>2207,47</b>	<b>2235,6</b>	<b>2238,84</b>	<b>88,4</b>
Vjetroelektrane	0,3	0,3	0,3	51	87	86,7
Solarne elektrane	8,17	14,12	16,52	18,15	22,35	14,18
Bioenergija						
Biomasa	0	0	0,25	0,25	1,22	1,22
Biogas	0,99	0,99	0,99	0,99	2,7	1,71
<b>TOTAL Bioenergija</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>1,24</b>	<b>1,24</b>	<b>3,92</b>	<b>2,93</b>
<b>UKUPNO OIE</b>	<b>2159,9</b>	<b>2195,65</b>	<b>2225,53</b>	<b>2305,99</b>	<b>2352,11</b>	<b>192,21</b>

Izvor: Godišnji izvještaji DERK-a

Iz podataka je vidljivo da u strukturi kapaciteta OIE dominiraju velike hidroelektrane 88,3%, dok MHE imaju učešće od 7,2% u ukupnim hidro kapacitetima i 6,9% u ukupnim izvorima iz OIE. Energija vjetra u instaliranim kapacitetima OIE ima učešće od 3,7%, a energija sunca 0,95%, dok je učešće biomase i biogasa zanemarivo. U prethodnom periodu najviše je forsirana izgradnja kapaciteta iz MHE čiji kapaciteti imaju konstantan rast, dok je izgradnja vjetroelektrana počela u zadnje 2 godine posmatranog perioda. Ukupan rast instaliranih kapaciteta OIE u prethodnih 5 godina iznosi svega 192 MW dok je u istom periodu rast kapaciteta za proizvodnju električne energije iz uglja iznosio 300 MW.

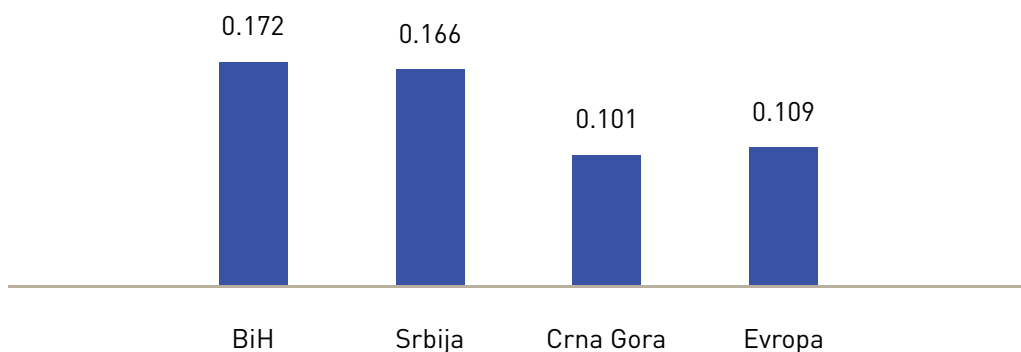
Rast kapaciteta OIE u prethodnom periodu bio je uslovljen u prvom redu politikama koje vode dvije najveće elektroprivrede u BiH (EPBiH i ERS), a koje su usmjerene na proizvodnju električne energije iz uglja, tako da

one nisu posvećivale značajnu pažnju povećanju svog portfolia OIE, te politikama i akcionim planovima vlada entiteta za korištenje OIE i podsticanje proizvodnje iz OIE.

Naime, u namjeri da ostvari preuzete obaveze proistekle iz EU direktiva o obnovljivim izvorima energije i obezbjedi ispunjavanje cilja o učešću od 40% OIE u ukupnoj bruto finalnoj potrošnji energije u BiH, vlade su se odlučile da akcenat stave na povećanje proizvodnje iz OIE, a ne na smanjenje potrošnje. Legitimno je pri tome i zapitati se zbog čega se politike u dostizanju ciljeva po preuzetim obavezama zasnivaju najvećim dijelom na izgradnji novih kapaciteta, a ne na ukupnom smanjivanju bruto domaće potrošnje energije, s obzirom da je poznata činjenica da je BiH sa stanovišta ukupne potrošnje energije vrlo neefikasna tj. da nam je potrošnja energije po stanovniku i prema pokazatelju energetske intenziteta [16] daleko veća nego u drugim evropskim zemljama.

**Grafikon 2:** Energetski intenzitet u BiH, Srbiji, Crnoj Gori i Evropskoj uniji.

### LCOE EUR/MWh bez subvencija 2019.





Pri tome su se vlade odlučile da podsticanje proizvodnje električne energije iz OIE finansiraju kroz uvođenje naknade za OIE koju je svaki potrošač električne energije u zemlji dužan da plati po utrošenom kWh. S druge strane, prema proizvođačima električne energije iz OIE vlade su koristile model subvencioniranja proizvodnje zasnovan na FIT tarifama (eng. Feed in Tariffs ) koji garantuje bezuslovni otkup cjelokupnih količina proizvodnje na 12 (FBiH) odnosno 15 (RS) godina i to po garantovanoj cijeni koja je nepromjenljiva u cjelokupnom periodu važenja ugovora o garantovanom otkupu.

Pri svemu tome, kroz Akcione planove za korištenje OIE i podsticanje proizvodnje iz OIE, vlade entiteta su se opredjelile da kroz godišnje kvote proizvodnje koja će se podsticati prednost daju MHE i energiji vjetra uz relativno simbolično učešće solarne energije.

**Tabela 12**

Ostvareni rezultati podsticajnih mjera sa krajem 2018. godine.

2018.	Broj subjekata na podsticaju	Proizvodnja MWh	Učešće u ukupnoj proizvodnji iz OIE u BiH	Učešće u ukupnoj proizvodnji BiH
<b>RS</b>	<b>78</b>	<b>199.298</b>	<b>2,88</b>	<b>1,12</b>
MHE	28	184.002	2,66	1,03
Solar	48	6	0,00	0,00
Vjetar	0	0	0,00	0,00
Bio	2	15.290	0,22	0,09
<b>FBiH</b>	<b>202</b>	<b>178.660</b>	<b>2,58</b>	<b>1,00</b>
MHE	60	163.380	2,36	0,91
Solar	142	15.280	0,22	0,09
Vjetar*	0	0	0,00	0,00
Bio	0	0	0,00	0,00
<b>BiH</b>	<b>280</b>	<b>377.958</b>	<b>5,46</b>	<b>2,11</b>

\*Napomena: Vjetroelektrane u FBiH nisu u 2018. godini bile u sistemu podsticaja

Iz predstavljenih podataka je vidljivo da se iz ukupne proizvodnje električne energije svega 2,11% alimentira iz OIE u sistemu podsticaja, a da u ukupnoj proizvodnji iz OIE najveće učešće imaju MHE i to sa 5,02 %.

Mogućnost netržišnog i nerizičnog poslovanja, privukao je veliki broj investitora, naročito kada su u pitanju MHE.

Bez obzira što se izgradnjom MHE pravi značajna društvena šteta, kako ekonomska tako i šteta po okoliš i biodiverzitet[17], izdavanje koncesija za MHE i potpisivanje ugovora o garantovanom otkupu po garantovanoj cijeni se nastavlja bez obzira na sve veći otpor lokalnog stanovništva, lokalnih zajednica, NVO i negodovanje velikog dijela stručne javnosti.

---

**Od ukupno prikupljenih naknada za OIE u periodu 2015. – 2019. godine koje iznose preko 120 miliona KM, blizu 60 % je isplaćeno kao premija proizvođačima električne energije iz MHE uz referentnu cijenu, pri čemu treba imati u vidu da referentna cijena u FBiH ne odražava tržišnu cijenu, nego je uvećana za 20%.**

Čitav ovaj proces opterećen je netransparentnošću, mnogobrojnim neregularnostima i sukobima aktivista za zaštitu prirode i lokalnih stanovnika sa investitorima i vlastima.

Foto: Aleksandar Saša Škorić



Zajednica žena iz sela Kruščica, koje su se borile protiv izgradnje MHE na istoimenoj rijeci. Tokom svog dežuranja od preko 500 dana, suočile su se sa zastrašivanjem i progonom, a bile su i žrtve prekomjernog korištenja sile od strane specijalne policije Srednjobosanskog kantona, u avgustu 2017. godine.



## Brojne propuste i probleme u čitavom postupku uočila je i Regulatorna komisija za energetiku RS koja u svom izvješćaju[18] navodi:

- neusklađenost dokumenata koji se izdaju (koncesija, vodne dozvole, građevinske i upotrebne dozvole, ekološke dozvole, elektroenergetske saglasnosti),
- gradnja objekata, odnosno pribavljanje građevinske dozvole od strane nadležnog ministarstva ili jedinice lokalne samouprave bez prethodno pribavljene dozvole za izgradnju od Regulatorne komisije, iako je to zakonska obaveza propisana Zakonom o energetici i Zakonom o električnoj energiji za objekte snage iznad 1 MW,
- neujednačenost pristupa nadležnih organa prilikom određivanja potrebe izrade studije uticaja na životnu sredinu,
- sve je češća izgradnja više hidroelektrana na jednom slivu u nizu, gdje se uticaj objekata na životnu sredinu posmatra pojedinačno, a ne sveobuhvatno, te se na ovakav način stvara slika da pojedinačni hidroenergetski objekti imaju "prihvatljiv" uticaj na životnu sredinu, a značajni dijelovi rijeka ili slivova su privedeni hidroenergetskom iskorišćenju bez šireg razmatranja održivosti životne sredine i obezbjeđenja visokog stepena zaštite životne sredine cijelog sliva (primjer su slivovi rijeka Ugar, Govza i Prača),

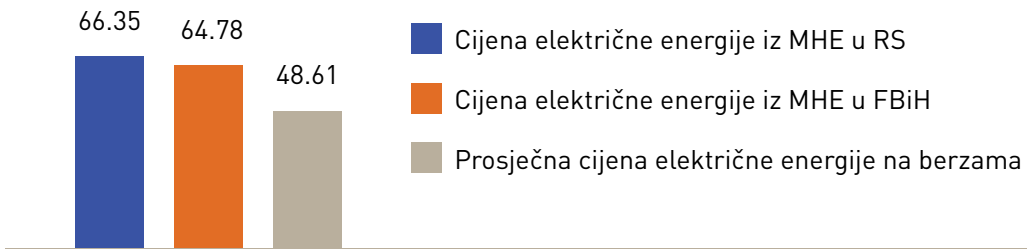
- budući da se veliki broj izdatih koncesija za izgradnju malih hidroelektrana odnosi na područja koja predstavljaju zaštićena područja i područja koja su predviđena za dodatnu zaštitu (kao npr. nacionalni parkovi i sl.), neophodno je dodatno povesti računa o svim aspektima zaštite životne sredine – uticaj na floru i faunu,
- ekološki prihvatljivi protok za male hidroelektrane ne određuje se na osnovu jedinstvene metodologije koja bi bila lako mjerljiva, i
- prilikom izdavanja upotrebne dozvole ne vrši se provjera ispunjenosti svih uslova za građenje (npr. obezbjeđenje ekološki prihvatljivog protoka, gradnja vodomjernih stanica i sl.).“

Prosječna visina podsticaja, odnosno premije za električnu energiju iz MHE iznosila je u 2018. godini u Republici Srpskoj 37,1 EUR po MWh, a u FBiH 19,67 EUR po MWh, pri čemu treba imati u vidu da postoje značajne metodološke razlike u utvrđivanju referentne cijene električne energije između entiteta[19].

Prikaz prosječnih ostvarenih garantovanih cijena po kojima je vršen otkup električne energije od proizvođača električne energije iz MHE po entitetima u odnosu na prosječne berzanske cijene po kojima je moguće nabaviti električnu energiju na tržištu dat je na sljedećem grafikonu:

**Grafikon 3:** Prosječne ostvarene garantovane cijene otkupa električne energije iz MHE u BiH.

### MHE - Prosječne cijene električne energije u EUR/MWh u 2018.



Sistem garantovanog otkupa po garantovanim cijenama na 12, odnosno 15 godina korišten je i kada je u pitanju podsticanje proizvodnje iz solarnih elektrana u BiH. Pri tome, s obzirom na vrlo niske godišnje kvote za solarnu energiju, a nerealno visoke podsticaje za proizvodnju, dešavaju se iste pojave kao i kada su u pitanju MHE.

Iako je tehnološki razvoj proizvodnje električne energije iz solarnih elektrana, uz povećanje tražnje, doveo do drastičnog pada cijena fotonaponskih modula, invertora i prateće opreme[20] i time ovu proizvodnju učinio jednom od najrentabilnijih i isplativijih (vidjeti Grafikon 1), vlade u BiH nastavljaju sa podsticanjem ove proizvodnje putem FIT modela.

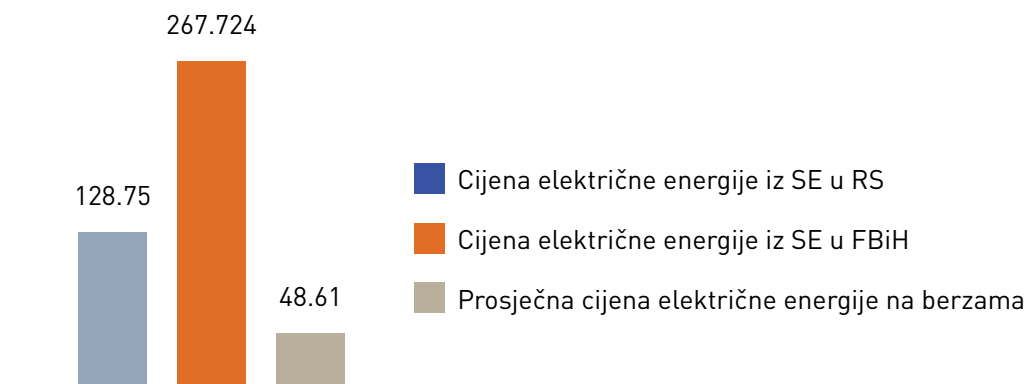
Skromni ostvareni rezultati u pogledu instaliranih kapaciteta (svega 22,35 MW) i gotovo zanemarivo učešće u ukupnom energetsom miks, dokaz su da je koncept niskih kvota, ekskluziviteta pristupa zbog visokih garantovanih cijena otkupa bio pogrešan i da se model razvoja proizvodnje električne energije iz solarnih elektrana mora mijenjati i učiniti demokratičnijim jer se radi o lako dostupnoj tehnologiji koja je univerzalno primjenjiva i ne traži nikakve specifične uslove za proizvodnju.

Odnos prosječnih garantovanih cijena za isporučenu električnu energiju iz solarnih elektrana u BiH i prosječnih berzanskih cijena u 2018. godini dat je na sljedećem grafikonu:



**Grafikon 4:** Odnos prosječnih garantovanih cijena za energiju iz solarnih elektrana u BiH i prosječnih berzanskih cijena.

### Solarne elektrane - prosječna cijena EUR/MWh u 2018.



Kada je u pitanju energija vjetra, izgradnja vjetroelektrana intenzivirala se tek u zadnje dvije godine kada su u pogon u FBiH ušle dvije vjetroelektrane (Jelovača i Mesihovina) sa ukupnim kapacitetom od 87 MW, dok proizvodnja električne energije iz bio mase i bio gasa, bez obzira na visoke podsticaje i potencijal, još uvijek nije značajnije zastupljena u BiH.

S obzirom na sve izneseno, očito je da je tranzicija elektroenergetskog sistema na obnovljive izvore energije bremenita mnogobrojnim problemima, te da u prethodnom periodu nisu u potpunosti ostvareni cijevi tranzicije koji su najavljivani.

**Model podsticanja proizvodnje električne energije putem netržišnog mehanizma garantovanih cijena i garantovanog otkupa proizvedene električne energije, te forsiranja izgradnje MHE jeste dao određene, istina skromne, rezultate u povećanju kapaciteta i proizvodnje električne**

**energije iz OIE, ali je istovremeno izazvao mnogobrojne kontroverze, doveo do frontalnog napada investitora na sve riječne tokove u BiH i izazvao negodovanje građana, šire javnosti i lokalnih zajednica kao i otvorene sukobe.**

Mehanizam podsticanja OIE putem Feed in tarifa pokazao se kao ekonomski neisplativ sa stanovišta društva[21], u slučaju MHE štetan za životnu sredinu i biodiverzitet, skup za potrošače električne energije, ali i nerizičan i probitačan za investitore i njihove finansijere.

**Na osnovu svega do sada iznesenog moguće je zaključiti sljedeće:**

- da se energetska tranzicija u BiH provodi sporo i da BiH samo deklarativno prihvata potrebu za tranzicijom elektroenergetskog sektora i njegovog prilagođavanja preuzetim obavezama u pogledu smanjenja emisija štetnih gasova, dekarbonizacije, razvoja tržišta



---

i prelaska proizvodnje i potrošnje na obnovljive izvore energije;

- da među nosiocima odlučivanja i političkim akterima još uvijek vlada konvencionalna paradigma da je domaći ugalj resurs na kojem treba graditi razvoj. Da je to tako, potvrđuju i rezultati istraživanja Svjetskog ekonomskog foruma[22] iz 2020. godine, u kojem se preko indeksa energetske tranzicije (ETI indeks) rangira spremnost država za realizaciju procesa dekarbonizacije. Preko ETI indeksa se procjenjuju: sistemске performanse država (ekonomski razvoj i rast, okolinska održivost, dostupnost energije i sigurnost snabdijevanja) i spremnost države za energetske tranzicije (okruženje za investicije u energetske efikasnost i OIE, opredjeljenost za provođenje sporazuma i regulativa, spremnost institucija za reforme, infrastruktura i podrška inovacijama, ljudski potencijal i struktura energetskog sistema). Od 115 rangiranih zemalja BiH je zauzela ukupno 103. mjesto, dok se prema indeksu spremnosti za tranziciju nalazi na 110. mjestu.
- da se u proizvodnji i potrošnji električne energije BiH još uvijek oslanja i prioritet daje proizvodnji električne energije iz uglja, iako je ona štetna za životnu sredinu i zdravlje ljudi, te ekonomski upitna u poređenju sa drugim izvorima energije;
- da je proizvodnja električne energije iz uglja u zastarjelim i isluženim termoelektranama nerentabilna, neprofitabilna i opterećena velikim troškovima i da, kao takva, ne može izdržati konkurenciju i test tržišta, te da svako produžavanje životnog vijeka postojećih termoelektrana i izgradnja zamjenskih blokova predstavljaju

opasnost od „nasukanih“ investicija, čije će posljedice morati snositi svi potrošači električne energije i poreski obveznici;

- da su postojeći planovi razvoja energetike BiH i entiteta, oslonjeni na izgradnju zamjenskih blokova i novih termoelektrana, nerealni i ekonomski neisplativi, kako zbog cijene koštanja takve energije, tako i zbog budućih troškova emisije CO2 koji će doći na naplatu ili kroz uvođenje sistema trgovine emisijama (ETS) ili zbog uvođenja evropskog mehanizma zaštite i naplate CO2 (Carbon Border Adjustment); i
- da je postojeći sistem podsticanja proizvodnje iz OIE zasnovan na korištenju modela Feed in tarifa, koji investitorima garantuje netržišne uslove privređivanja na dugi vremenski rok, skup, neefikasan i sa stanovišta društva ne donosi očekivanu korist, te da je njegova primjena u prethodnom periodu izazvala mnoge probleme i nanijela direktne štete, kako po prirodnu okolinu, tako i po lokalne zajednice i njihove stanovnike. Postojeći sistem podsticanja proizvodnje iz OIE je, pored navedenog, i onemogućio razvoj koncepta građanske energije i veće učešće potrošača i lokalnih zajednica u proizvodnji električne energije iz OIE.

**Sve navedeno pokazuje da se pristup, modaliteti i brzina energetske tranzicije u BiH mora mijenjati, te da je prvi i neophodni uslov za to stvaranje nove, moderne vizije razvoja, zasnovane na dekarbonizaciji i prihvatanje činjenice da dekarbonizacija energetike i društva treba da predstavlja okosnicu budućeg razvoja BiH.**



## BUDUĆNOST PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ UGLJA

U svijetu se nakon globalne krize iz 2008. godine tj. posljednjih desetak godina odvijaju dramatične promjene u svim sferama društvenog života i razvoja, a naročito u pristupu fenomenima rasta i razvoja u uslovima sve ograničenijih resursa i uticaja klimatskih promjena. Napredak tehnologije sa jedne strane, praćen istovremeno potrebom za smanjivanjem negativnog ljudskog uticaja na okolinu i klimu, s druge strane, doveo je do treće industrijske revolucije.

Sve glavne ekonomske i društvene transformacije u historiji imale su tri zajednička sadržajca koji su u međusobnoj interakciji. Prvi je izvor energije, drugi način komunikacije i treći sistem transporta[23]. Bez sredstava komunikacije nemoguće je upravljati ekonomskim i društvenim životom, bez energije nemoguće je proizvoditi dobra i održavati ekonomski i društveni život i razvijati se, a bez transporta nemoguće ih je razmjenjivati. Zajedno, ova tri operativna sistema (ekonomski, energetski i transportni) čine tehnološku i društvenu platformu našeg društva, odnosno civilizacije.

**Tabela 13**

Razvoj energetskih, transportnih i komunikacionih tehnologija

VRIJEME	IZVOR ENERGIJE	NAČIN KOMUNIKACIJE	TRANSPORT	
19.vijek	Parna mašina, Ugalj	Telegraf, štampani mediji	Željeznica, brodovi	I industrijska i društvena revolucija
20. vijek	Električna energija i SUS motori (ugalj, nafta, plin)	Radio TV Telefon Telefaks	SUS motori, autoputevi, avioni	II industrijska i društvena revolucija
21.vijek	OIE (sunce i vjetar) decentralizovana proizvodnja električne energije	Internet i digitalizacija	E- mobilnost (ista infrastruktura samo pogon na el.energiju)	III industrijska i društvena revolucija

---

U 19. vijeku parna mašina, štamparski stroj, telegraf i željeznica činili su tehnološku i društvenu platformu Prve industrijske revolucije. U 20. vijeku centralizovana proizvodnja i distribucija električne energije, telefon, radio i TV, jeftina nafta, motor sa unutrašnjim sagorijevanjem i mreža puteva činili su osnovu za Drugu industrijsku revoluciju. Rezultat ove industrijske revolucije je odnos snaga koji trenutno u svijetu imamo kao rezultat raspodijeljene ekonomske, a time i društvene moći, zasnovane na prethodno uspostavljenoj tehnološkoj i društvenoj platformi. Treća industrijska revolucija, koja je upravo u toku, bazirana je na digitalizaciji i internetu kao osnovi komunikacije i upravljanja oslonjenom na energiju sunca i vjetra i digitalizovanoj mobilnosti autonomnih električnih i vozila pokretanih na vodonik.

Za razliku od prve i druge industrijske revolucije, ova počiva na gotovo sveprisutnom, decentralizovanom i teško upravljivom globalnom sistemu komunikacija (internet) i neograničenim, svima dostupnim i gotovo besplatnim resursima za proizvodnju energije uz, već drugom industrijskom revolucijom, demokratizovani transport, ali ovaj put zasnovan na čistoj i jeftinoj energiji. Internet i digitalizacija su već odavno promijenili naš način života i komuniciranja te upravljanja stvarima i procesima. Prelazak sa centralizovane proizvodnje i distribucije energije na decentralizovanu i proizvodnju energije za vlastite potrebe demokratizovat će i energetski sektor koji, centralizovan i vertikalno hijerarhijski organizovan, pruža najveći otpor. Digitalizacija, internet, svima dostupna čista i jeftina energija i briga za okolinu u kojoj živimo na kraju će uticati i na naše transportne navike. Sve ovo kreira jednu novu ekonomsku i

društvenu platformu za drugačiji razvoj, a time i šansu za manje razvijene zemlje da se ravnopravno uključe u novu razvojnu paradigmu.

**Naime, bitka za ograničene energetske i druge resurse uspostavljala je do sada odnose snaga u svijetu, a tehnologija određivala ko će imati prednost. U situaciji gdje je tehnologija jeftina i svima dostupna, a energetske resursi sveprisutni i neograničeni (sunce i vjetar), prednost će imati oni koji su uspješni u korištenju OIE, interneta i digitalizacije i e-mobilnosti, a sačuvali su svoje resurse pitke vode i obradive površine.**

**Kao i svaka revolucija, i ova će imati svoje žrtve i svoje heroje. Svako kašnjenje u učestvovanju u ovoj revoluciji debelo će koštati, a mnogo kašnjenja, zbog klimatskih promjena, može da dovede do toga da za sve bude kasno.**

U navedenim procesima, čiju okosnicu čini energetska tranzicija i dekarbonizacija, prednjače zemlje EU i Kina. Čak osam zemalja (Škotska, Island, Kenija, Tadžekistan, Norveška, Kostarika, Albanija i Paragvaj) proizvode između 95 i 100 % električne energije iz obnovljivih izvora, dok se još 61 zemlja zakonski obavezala da će taj cilj dostići.

Da stvari nisu tako crne ni u SAD, govori i podatak da se 11 američkih saveznih država i 12 okruga zakonski obavezalo za dostizanje 100 % proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora (među njima je Washington D.C.), a to je uradilo i 128 gradova među kojima su i najveći kao što su Denver, Los Angeles, San Francisco, St. Louis, Salt Lake City, San Diego i drugi.



Stoga proces energetske tranzicije u Bosni i Hercegovini ne treba, u prvom redu, shvatati kao ispunjavanje obaveza koje smo preuzeli pristupanjem Energetskoj zajednici i potpisivanjem i ratifikovanjem Pariškog sporazuma o klimi, nego kao priliku da se kroz ubrzani prelazak na OIE, digitalizaciju i dekarbonizaciju obezbijedi brži i održiviji rast i razvoj.

Ovo postaje naročito važno u sadašnjim uslovima gdje sve ekonomije i društva trpe posljedice pandemije COVID -19 i gdje ubrzana energetska tranzicija i promjena dosadašnje razvojne paradigme može predstavljati dobru osnovu za revitalizaciju privrede, konsolidaciju životnog standarda stanovništva, novo zapošljavanje i ubrzani razvoj u narednom periodu.

Nije slučajno da je EU kao fokus svoje strategije oporavka evropske ekonomije od pandemije postavila Zeleni plan za EU i njene građane[24] (eng. EU Green Deal) s ciljem da iz krize izazvane pandemijom izađe kao svjetski lider nove industrijske revolucijom koji će do kraja 2050. godine biti bez neto emisije stakleničkih plinova i u kojem ekonomski rast i razvoj neće biti uslovljeni upotrebom raspoložive energije i prirodnih resursa.

S obzirom da EU ima namjeru da politike EU Green Deal-a promoviše i na međunarodnom planu, a posebno u svom neposrednom okruženju, BiH dobija priliku da se aktivno uključi u poticaje koji se po ovom osnovu pripremaju i za zemlje Zapadnog Balkana.

U tom kontekstu, neophodno je da BiH odustane od sadašnjih razvojnih energetske politike zasnovanih na revitalizaciji postojećih termoenergetskih blokova na uglj, izgradnji zamjenskih

blokova na uglj i izgradnji novih termoelektrana, te kreira nove razvojne energetske politike oslonjene na European Green Deal koje će prvenstveno biti bazirane na povećanju energetske efikasnosti u cilju smanjenja bruto finalne potrošnje energije, dekarbonizaciji elektroenergetskog sektora i povećanju proizvodnje električne energije iz OIE i to prvenstveno vjetra i solara kao izvora energije koji imaju najmanji negativan uticaj na okolinu.

Odustajanje od proizvodnje električne energije iz uglja nije samo stvar političke odluke i promjene razvojnog koncepta, nego i nužnost s obzirom na tehno-ekonomske karakteristike većine postojećih termoelektrana, visoke troškove njihove modernizacije i tržišno nekonkurentnu cijenu proizvodnje električne energije iz uglja u odnosu na obnovljive izvore energije.

Pri tome, treba imati u vidu da će ova proizvodnja postajati sve skuplja i neisplativija, kako zbog daljeg pada cijena tehnologija vezanih za solar i vjetar, tako i zbog najava EU o uvođenju zaštitnih mehanizama od neloyalne konkurencije kroz uvođenje Carbon Border Adjustment Mechanism[25]. Ovim mehanizmom se predviđa uvođenje dodatnih taksi na uvoz proizvoda iz zemalja koje nemaju adekvatne mehanizme oporezivanja emisija CO<sub>2</sub>.

Uvođenjem dodatne takse na električnu energiju proizvedenu iz uglja, BiH bi bila u situaciji da najvjerovatnije može izvoziti samo električnu energiju iz obnovljivih izvora, a električnu energiju iz TE prodavati samo na domaćem tržištu, što bi dovelo do značajnog poskupljenja kako za domaćinstva tako i za privredu, čime bi se ugrozio i standard stanovništva i konkurentnost domaće privrede.

---

S druge strane, usklađivanje politika oporezivanja emisija CO<sub>2</sub> sa evropskim mehanizmima podrazumijeva uvođenje EU ETS[26] (EU Emissions Trading System), što opet znači da će električna energija iz TE biti skuplja i nekonkurentnija, a time i neisplativija kako za proizvođače tako i za potrošače. Austrija i Švedska su zatvorile zadnje operativne TE na uglj u aprilu ove godine, Francuska je najavila zatvaranje 2022., Slovačka i Portugal 2023., Velika Britanija 2025., Grčka 2028., a ostale zemlje EU u zavisnosti od svoje situacije do 2038. godine.

Pri tome treba imati u vidu da su sve zemlje EU odustale od izgradnje novih blokova i TE na uglj, a većina i od modernizacije postojećih kapaciteta s obzirom da takve investicije nisu isplative[27].

**Iz svega navedenog očito je da proizvodnja električne energije iz uglja nema budućnost bez obzira koliko se zagovornici TE na uglj pozivali na sigurnost snabdjevanja, probleme balansiranja varijabilnih OIE (vjetar i sunce) i iskorištavanje nacionalnih resursa.**

**Stoga što prije treba usaglasiti razvojne planove sa postojećim i budućim realitetima, prestati odgađati neminovne procese dekarbonizacije elektro-energetskog sektora i odmah sistematično pristupiti osmišljavanju i realizaciji programa pravične tranzicije[28] (eng. Just Transition).**



## OSNOVE ODRŽIVOG MODELA ENERGETSKE TRANZICIJE U BIH

Energetska tranzicija je neminovan, kompleksan, skup i dugotrajan proces političkih, ekonomskih, tehničkih i socijalnih promjena koji zahtjeva učešće i konsenzus svih društvenih aktera, pri čemu posebnu pažnju treba obratiti na demokratizaciju i decentralizaciju sektora te staviti u prvi plan ljude, radnike, industrije i regije koje će se suočiti sa najvećim izazovima.

**Za razliku od nekih drugih zemalja u regionu Zapadnog Balkana, s obzirom na prirodne uslove i karakteristike proizvodnje i potrošnje energije, BiH ima sve uslove da relativno brzo i uspješno dekarbonizuje vlastitu potrošnju električne energije, uvažavajući pri tome predviđeni rast potrošnje uslovljen ekonomskim razvojem i elektrifikacijom u sektoru zgradarstva i transporta.**

**Tabela 14**

Troškovno isplativ potencijal OIE u BiH

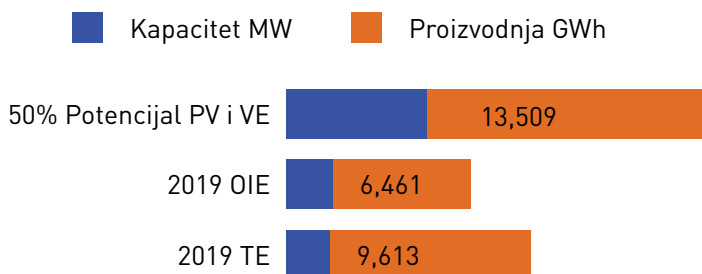
	Tehnički potencijal (kapacitet MW)	Troškovno isplativ potencijal (kapacitet MW)	Potencijalna proizvodnja (GWh)
Solar PV	2.964	2.955	4.126
Vjetar	13.141	10.619	22.893
Biomasa	983	813	5.200
<b>Ukupno:</b>	<b>17.088</b>	<b>14.387</b>	<b>32.219</b>

Izvor: IRENA: COST-COMPETITIVE RENEWABLE POWER GENERATION: Potential across South East Europe[29]

Poredeći podatke o instaliranim kapacitetima i proizvodnji električne energije u BiH (vidi Tabelu 1) sa podacima o troškovno isplativom potencijalu i mogućoj proizvodnji iz novih OIE, lako je uočiti da bi BiH, ukoliko u narednom periodu realizuje samo 50% potencijala za dobijanje električne energije iz solarnih elektrana i vjetra, mogla bez problema podmiriti sve svoje sadašnje i buduće potrebe u električnoj energiji.

**Grafikon 5:** Komparacija sadašnjih kapaciteta i proizvodnje električne sa potencijalom korištenja PV i VE

### Komparacija sadašnjih kapaciteta i proizvodnje električne energije sa potencijalom korištenja PV i VE



**Pri tome je značajno napomenuti da je od identifikovanog troškovno isplativog potencijala kapaciteta za proizvodnju električne energije iz PV do sada iskorišteno svega 0,76 % (22,35 MW u odnosu na 2.955 MW), kod vjetroelektrana 0,82% (87 MW u odnosu na 10.619 MW) i kod biomase samo 0,48% (3,92 MW u odnosu na 813 MW).**

**Stoga, Bosni i Hercegovini je potrebna potpuno nova strategija i pristup iskorištavanju potencijala za tržišnu proizvodnju električne energije iz OIE koja će se zasnivati na sljedećem:**

a) ukidanju svih vrsta podsticaja za komercijalnu proizvodnju električne energije iz OIE s obzirom da se radi o profitabilnoj djelatnosti. Investitorima treba samo omogućiti transparentan i brz postupak dobijanja svih potrebnih dozvola i sagasnosti, jednak tretman i iste uslove poslovanja i otkup električne energije pod tržišnim uslovima; izuzetak može biti proizvodnja iz bio mase i otpada s obzirom na dodatne efekte po okolinu; i

b) za najatraktivnije lokacije za proizvodnju električne energije iz PV i vjetroelektrana potrebno je provesti konkurentski postupak izbora investitora, pri čemu uslov za dobijanje lokacije treba, pored ponuđenih uslova vezanih za koncesiju, biti i isporuka najmanje 50% proizvedene električne energije na domaće tržište po konkurentnoj cijeni. Na ovaj način izbjeći će se situacije u kojima najbolje lokacije dobijaju investitori bez obaveze snabdjevanja na domaćem tržištu, koji onda tako proizvedenu električnu energiju izvoze na ino tržište, dok se domaća potrošnja alimentira iz manje rentabilnih izvora[30].

Ovdje je važno napomenuti da se, pored privatnih investitora, i domaće elektroprivrede polako okreću proizvodnji električne energije iz PV i vjetroelektrana. Ohrabrujuće zvuče najave da EPBiH planira do 2030. godine izgradnju 4 vjetroelektrane ukupnog kapaciteta 170 MW[31] i PV Podveležje i Petrovac ukupnog kapaciteta 30 MW. Istovremeno, EPS ulazi u izgradnju VE Hrgud (48MW) i PV Trebinje1 (73MW) i planira izgradnju PV Trebinje 2 (100 MW) iza 2025. godine, dok EPHZHB namjerava 2025. godine pustiti u rad VE Poklečani (84,8 MW)[32]. Vrlo značajan potencijal za dekarbonizaciju elektro-energetskog sektora leži u promociji i stimulisanju proizvodnje električne energije za vlastite potrebe putem prozjumer. Prozjumer je kovanica od engleskih riječi producer (proizvođač) i consumer (potrošač) i označava model proizvodnje električne energije iz OIE, i to uglavnom solarnih elektrana gdje se domaćinstva i privreda pojavljuju u dvojnoj ulozi kao proizvođači proizvodeći električnu energiju za vlastite potrebe, pri čemu eventualni višak proizvodnje puštaju u mrežu, a iz mreže povlače električnu energiju - kao i svi drugi potrošači kada imaju manjak ili nedovoljnu proizvodnju iz vlastitog sistema.

Koncept je vrlo raširen u svijetu i, za razliku od modela koji se trenutno koristi u BiH, demokratski je, puno jednostavniji za primjenu i uobičajeno nije oslonjen na subvencioniranje na dugi rok, nego se subvencioniranje uglavnom vrši kroz učesće u troškovima instalacije sistema[33] i obavezu preuzimanja viška proizvedene električne energije po različitim modelima i cijenama. Proizvodnja električne energije za vlastite potrebe, pored uštede na računima za električnu energiju kod privrede i domaćinstava, doprinosi smanjenju





gubitaka na prenosnoj i distributivnoj mreži, povećanju sigurnosti snabdjevanja krajnjih potrošača i ukupnom povećanju proizvodnje električne energije iz OIE, kao i demokratizaciji sektora i proizvodnje[34].

Izborom adekvatnog modela stimulisanja prozjumeru moguće je postići zavidne rezultate na ovom polju, pri čemu se subvencioniranje treba vršiti jednokratno i to kao subvencija za pokrivanje troškova investicije u PV elektranu, a ne kao subvencija za proizvedenu električnu energiju.

**U periodu 2015.-2019. godina građani i privreda BiH su kroz plaćanje naknade za OIE izdvojili 121,2 miliona KM koji su kao premija (subvencija) za proizvedenu električnu energiju otišli povlaštenim proizvođačima iz OIE.**

Pod pretpostavkom da su vlasti u BiH imale sluha za korištenje modela promocije i podsticanja proizvodnje električne energije iz OIE na bazi prozjumeru, a uz pretpostavku da prosječna cijena izgradnje solarne elektrane na krovu iznosi 3.000 KM po kW instalirane snage, te da se vrši subvencioniranje investicije sa 50% iz prikupljenih sredstava po osnovu naknade za OIE, za prethodnih 5 godina mogli smo imati 40.425 prozjumeru[35] koji bi iz instaliranih 80,85 MW snage solarnih elektrana proizvodili ukupno 108,47 GWh električne energije, od čega bi polovinu sami potrošili, a drugu polovinu isporučili u sistem.

Ovakvom primjenom modela FiT imamo samo 140 proizvođača električne energije iz PV koji su uz milionske godišnje subvencije u 2019. godini proizveli svega 30,4 GWh, odnosno 3,57 puta manje električne energije nego što bi je proizveli

prozumeri da je ovaj model korišten[36]. Masovna promocija i podsticaji za prozjumere doveli bi i do razvoja novih poslova i otvaranja novih radnih mjesta u sektoru tzv. zelene energije, što bi dalo i značajan doprinos stabilizaciji i razvoju domaće ekonomije nakon pandemije. Posebno značajan segment uspješne i održive energetske tranzicije čini povećanje energetske efikasnosti. Već smo ranije napomenuli da BiH vrlo neracionalno troši energiju i da za stvaranje jedinice društvenog bruto proizvoda potroši 70% više energije od evropskog prosjeka. S obzirom na izneseno, čini se da je, u stvari, energetska efikasnost najveći resurs kojim BiH raspolaže u procesu energetske tranzicije, te da se adekvatnim mjerama i ciljanim podsticajima u domenu energetske efikasnosti mogu ostvariti gotovo spektakularni rezultati.

U BiH je energetska efikasnost sastavni dio svih planskih dokumenata vezanih za energetiku i tranziciju, a na terenu se odvijaju mnogobrojni projekti vezani za povećanje energetske efikasnosti. Dobar dio lokanih zajednica je prepoznao potencijal ušteda i kreirao vlastite programe subvencioniranja povećanja energetske efikasnosti, a na raspolaganju su i značajna povoljna sredstva za ovu vrstu projekata.

I pored svega navedenog, stiče se utisak da energetska efikasnost nije u fokusu energetske tranzicije u BiH, te da se čitav proces odvija stihijski i nekoordinirano. U prilog ovome govori i činjenica da BiH niti na jednom nivou organizovanja ne posjeduje tačne i ažurne podatke o svim provedenim aktivnostima, njihovim troškovima i stvarnim efektima tih intervencija, odnosno uštedama koje su postignute, što opet ukazuje da se čitavim

procesom ne upravlja na osnovama analize koristi i troškova, što, u uslovima ograničenih resursa, vodi nepotrebno većim troškovima tranzicije.

Iako se najveće uštede sa stanovišta povećanja energetske efikasnosti mogu postići u sektoru zgradarstva (utopljanje objekata, sistemi grijanja i hlađenja) i transporta, i uštede u potrošnji električne energije imaju vrlo značajnu ulogu u procesu energetske tranzicije. Ova uloga se manifestuje kroz smanjivanje zavisnosti od proizvodnje električne energije iz uglja, te smanjivanja potrebe za izgradnjom novih kapaciteta OIE za potrebe domaćeg tržišta električne energije.

Kao ilustracija potencijala uštede električne energije kroz podizanje energetske efikasnosti može da posluži hipotetički primjer zamjene konvencionalnih rasvjetnih tijela u domaćinstvima LED rasvjetom. Domaćinstva u BiH predstavljaju najznačajniju kategoriju potrošača električne energije, čije se učešće u

ukupnoj potrošnji kreće između 40 i 42% godišnje, i samim tim predstavljaju i pravu ciljnu grupu za potencijalne intervencije u domenu povećanja energetske efikasnosti.

U ukupnoj potrošnji električne energije u domaćinstvima troškovi rasvjete čine oko 10 – 15 % ukupne potrošnje. S obzirom da LED sijalice štede i do 80 % energije u odnosu na druge vrste osvjetljenja, značajne uštede u potrošnji električne energije u BiH bi se mogle ostvariti ukoliko bi rasvjeta u svim domaćinstvima u BiH bila zamjenjena LED rasvjetom. S obzirom da u BiH ima 1.439.562 kupaca električne energije iz kategorije domaćinstva, pod pretpostavkom da prosječno domaćinstvo u BiH koristi 8 sijalica, za sva domaćinstva trebalo bi nabaviti ukupno 11.516.496 LED sijalica. Ukoliko pretpostavimo da prosječna cijena jedne LED sijalice prosječne snage iznosi 2 EUR, za realizaciju zamjene kompletne rasvjete u domaćinstvima u BiH bilo bi neophodno obezbijediti ukupno 23.032.992 EUR odnosno 45.048.617 KM.

Da su LED sijalice bile sukcesivno nabavljane svake godine iz prikupljenih sredstava od naknade za OIE i besplatno podijeljene domaćinstvima od 2015. godine, u skladu sa prilivom sredstava, sva domaćinstva bi već u drugoj polovini 2017. godine koristila LED rasvjetu umjesto klasične, a, pod pretpostavkom da je ušteda na troškovima rasvjete 70%, efekti bi bili sljedeći:

**Tabela 15**

Potencijali uštede električne energije kroz investicije u energetski efikasnu (LED) rasvjetu

U GWh	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Domaćinstva ukupna potrošnja	4.726	4.733	4.756	4.685	4.726
Dom. potrošnja za osvjetljenje	472,6	473,3	475,6	468,5	472,6
LED - ušteda 70%	102,46	210,79	332,92	327,95	330,82
Gubici u prenosu i distribuciji	12,52%	12,01%	11,78%	11,33%	10,97%
Ušteda na gubicima GWh	12,83	25,32	39,22	37,16	36,29
Ukupna ušteda GWh	115,29	236,11	372,14	365,11	367,11



**Besplatnom zamjenom LED sijalica u domaćinstvima u BiH uštedilo bi se u posmatranom periodu 1.304,94 GWh električne energije u finalnoj potrošnji, što, zajedno sa gubicima koji ne bi bili napravljeni da se ta energija prenese od proizvođača do krajnjeg kupca, daje ukupnu uštedu od 1.455,75 GWh električne energije za petogodišnji period.**

S obzirom da je ukupna proizvodnja iz svih MHE koji se nalaze u sistemu podsticaja po godinama posmatranog perioda iznosila:

**Tabela 16**

Energija proizvedena iz MHE koje se nalaze u sistemu podsticaja u BiH

<b>kWh</b>	<b>2015.</b>	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>
RS	43.339.026	109.022.799	116.142.792	184.001.844	269.315.473
FBiH	87.891.000	95.443.000	71.696.540	168.377.000	228.674.527
<b>Ukupno:</b>	131.230.026	204.465.799	187.839.332	352.378.844	497.990.000

Odnosno, za posmatrani period, ukupno 1.374 GWh, očito je da bi besplatna podjela LED sijalica stanovništvu imala veći efekat kroz uštedu električne energije nego ukupna proizvodnja iz svih MHE u sistemu podsticaja[37].

Navedeni primjer je samo ilustracija pozitivnih efekata koji bi se mogli ostvariti kroz povećanje energetske efikasnosti u potrošnji električne energije inovativnim pristupom i drugačijim modelima podsticaja i promišljanja energetske tranzicije i dekarbonizacije.



Foto: Aleksandar Saša Škorić



## REFERENCE

- [1] Više vidjeti na sajtu Energetske zajednice: [https://www.energy-community.org/implementation/Bosnia\\_Herzegovina.html](https://www.energy-community.org/implementation/Bosnia_Herzegovina.html) (pristupljeno 22.04.2020.)
- [2] ibidem
- [3] World Economic Forum: Energy Transition Index : <http://reports.weforum.org/fostering-effective-energy-transition-2020/energy-transition-index/energy-transition-index-ranking/> (pristupljeno 03.05.2020.)
- [4] ERS – RITE Ugljevik i RITE Gacko, EPBiH TETO Tuza i TETO Kakanj
- [5] Rudnici u vasništvu EPBiH su: Rudnik uglja "Kreka" Tuzla, Rudnik mrkog uglja „Đurđevik“ Đurđevik, Rudnik mrkog uglja „Kakanj“ Kakanj, Rudnik mrkog uglja „Breza“ Breza, Rudnik mrkog uglja „Zenica“ Zenica, Rudnik uglja „Gračanica“ Gornji Vakuf i Rudnik mrkog uglja „Abid Lolić“ Travnik. Pored navedenog, EPBiH se ugljem snabdjeva i od Rudnika mrkog uglja „Banovići“ koji posluje kao samostalno akcionarsko društvo u kojem većinski kapital (69,5%) ima Vlada Federacije BiH.
- [6] D.Miljević, M.Mumović, J.Kopač: Rocking the Boat: What is Keeping the Energy Community's Coal Sector Afloat? - Analysis of Direct and Selected Hidden Subsidies to Coal Electricity Production in the Energy Community Contracting Parties, Energy Community Secretariat, 2019 <https://energy-community.org/documents/studies.html>
- [7] Izvor: Izvještaj DERK-a za 2019. godinu
- [8] Vidjeti više: <https://www.reuters.com/article/us-climate-change-eu-carbontax-explainer/explainer-what-an-eu-carbon-border-tax-might-look-like-and-who-would-be-hit-idUSKBN1YE1C4>
- [9] Vidjeti više: [https://fmeri.gov.ba/media/1819/okvirna\\_energetska\\_strategija\\_bosne\\_i\\_hercegovine\\_do\\_2035\\_bih\\_finalna.pdf](https://fmeri.gov.ba/media/1819/okvirna_energetska_strategija_bosne_i_hercegovine_do_2035_bih_finalna.pdf)
- [10] vidjeti više: <https://www.lazard.com/media/451086/lazards-levelized-cost-of-energy-version-130-vf.pdf>
- [11] vidjeti više: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA\\_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/May/IRENA_Renewable-Power-Generations-Costs-in-2018.pdf)
- [12] <http://www.caneurope.org/publications/reports-and-briefings/1732-report-eu-action-on-western-balkans-chronic-coal-pollution-is-a-unique-opportunity-to-improve-health-and-productivity>
- [13] <http://ekologija.ba/wp-content/uploads/2020/05/Brosura-teski-metali.pdf>
- [14] <https://www.capital.ba/kvalitet-vazduha-u-tuzlanskom-kantonu-najveci-zagadjivaci-prolaze-nekaznjeno/>
- [15] Zbog prevelikog rizika s jedne strane, i opredjeljenja EU za dekarbonizaciju i zatvaranje rudnika i termoelektrana sa druge strane, sve najveće zapadne finansijske institucije više ne finansiraju projekte vezane za ugalj i proizvodnju električne energije iz uglja.

---

[16] Energetska intenzivnost = ukupno utrošena energija po jedinici društvenog proizvoda <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/energy-intensity>

[17] više vidjeti: D.Mijević: Analiza ekonomske opravdanosti koncesionih naknada i podsticaja za male hidroelektrane u BiH, Centar za životnu sredinu- River Watch- Euronatur, Banjaluka, 2018. <https://czzs.org/multimedia/publikacije/energija-i-klimatske-promjene/> (pristupljeno 22.05.2020.)

[18] vidjeti više: Izvještaj o radu Regulatorne komisije za 2018. godinu, [https://reers.ba/wp-content/uploads/2019/11/Izvjestaj\\_RERS\\_2018\\_LAT\\_Final.pdf](https://reers.ba/wp-content/uploads/2019/11/Izvjestaj_RERS_2018_LAT_Final.pdf) (pristupljeno 22.05.2020.)

[19] Kao referentna cijena u RS se uzima prosječna proizvodna cijena, a u FBiH referentnu cijenu predstavlja ponderisana tržišna cijena uvećana za 20%.

[20] u periodu 2010.-2019. godine prosječna cijena koštanja 1 MWh električne energije iz solarnih elektrana pala je sa 371 USD/MWh na svega 52 USD/MWh odnosno za 87%.

[21] Samo za isplaćenu premiju, odnosno podsticaj po 1 MWh električne energije proizvedene iz MHE i solara moglo se u 2018. godinu kupiti na tržištu čak 1,85 MWh električne energije.

[22] <https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2020>

[23] Jeremy Rifkin: The Green New Deal, St. Martin's Press, New York, 2019

[24] vidjeti više: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf).

[25] <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12228-Carbon-Border-Adjustment-Mechanism>

[26] vidjeti više: [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet\\_ets\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet_ets_en.pdf)

[27] vidjeti više: <https://balkangreenenergynews.com/rs/termoelektrane-na-ugalj-u-eu-se-zatvaraju-jer-ce-troskovi-od-jula-biti-mnogo-visi/>

[28] vidjeti više: <http://www.just-transition.info/>

[29] <https://www.irena.org/publications/2017/Jan/Cost-competitive-renewable-power-generation-Potential-across-South-East-Europe>

[30] Dobar primjer je tender za solarnu elektranu od 140 MW u Albaniji gdje se francuski investitor obavezao da će 50% proizvedene električne energije prodavati Abaniji po 24,89 EUR/MWh, dok će drugu polovinu proizvodnje prodavati na tržištu. Vidjeti više: <https://www.ebrd.com/news/2020/albanias-first-solar-tender-generates-competitive-price-.html>

[31] VE Podveležje 48 MW (planirano puštanje u rad 2021.), VE Vlašić 48 MW (2024.), VE Bitovnja 54 MW (2028.) i VE Rostovo 20 MW (2030.)



[32] vidjeti više NOSBiH: <https://www.nosbih.ba/files/dokumenti/Indikativan%20plan%20razvoja/2020/IPRP%202021-2030%20final.pdf>

[33] Hrvatski Fond za zaštitu okoliša je ove godine subvencionirao sa 40 do čak 80% izgradnju solarnih elektrana na krovovima privatnih individualnih objekata, dok je Vlada Italije upravo počela sa sličnim programom subvencioniranja za solarne elektrane na krovovima i baterije za skladištenje energije. Subvencije po ovom programu iznose 110% od vrijednosti ulaganja, gdje korisnici subvencija imaju obavezu da višak električne energije koji ne potroše besplatno ustupe italijanskom operatoru sistema. Vlada Crne Gore najavila je beskatne kredite za postavljanje PV na krovove čija bi se otplata vršila kroz isporučenu električnu energiju.

[34] U Njemačkoj 40% svih obnovljivih izvora energije je u vlasništvu građana i lokalnih zajednica.

[35] Uz pretpostavku da je svaki prosjumer na krovu svog objekta instalirao solarnu elektranu snage 2 kW.

[36] D.Miljević: Usporedna analiza ulaganja u OIE i energetska efikasnost u BiH – alternativna upotreba naknada za OIE, WWF Adria, 2020.

[37] D.Miljević: Usporedna analiza ulaganja u OIE i energetska efikasnost u BiH – alternativna upotreba naknada za OIE, WWF Adria, 2020.







Članovi energetske zadruge Ellhöft ispred vjetroelektrane u njihovom, zajedničkom vlasništvu.  
Autor fotografije: JÖRG FARYS, DIE.PROJEKTOREN



CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна и универзитетска библиотека  
Републике Српске, Бања Лука

502.131.1:620.9(0.034.2)

МИЉЕВИЋ, Дамир

Energetska tranzicija : teret ili razvojna šansa za BiH? / Damir  
Miljević, Nikola Rajaković, Igor Kalaba. - Banja Luka : Centar za životnu  
sredinu, 2020. - 72 стр. : илустр.

Način pristupa (URL): [https://czzs.org/wp-content/uploads/2020/09/  
Energetska-tranzicija-WEB.pdf](https://czzs.org/wp-content/uploads/2020/09/Energetska-tranzicija-WEB.pdf). - Текст штампан двостубачно. -  
Библиографија: стр. 68-70.

ISBN 978-99938-870-5-8

COBISS.RS-ID 129376769

## Neka prava zadržana



Creative Commons  
Licenca - Imenovanje - Nekomercijalno 2.5

Slobodno smijete:



umnožavati, distribuisati  
i javnosti saopštavati djelo



prerađivati djelo

Pod sljedećim uslovima:

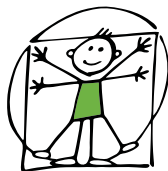


**Imenovanje:** morate priznati i označiti autorstvo djela na način kako je naznačio autor ili davatelj licence (ali ne način koji bi sugerisao da Vi ili Vaše korištenje njegova djela imate njegovu direktnu podršku).



**Nekomercijalno:** ovo djelo ne smijete koristiti u komercijalne svrhe.

Od svakog od gornjih uslova moguće je odstupiti, ako dobijete dopuštenje nosioca autorskog prava.



**Centar za  
životnu sredinu**



[WWW.CZZS.ORG](http://WWW.CZZS.ORG)